

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

BAND VII

HÄFTE 10.

Innehåll:

	Sid.
Mötet den 6 Mars 1885	561.
TÖRNEBOHM, A. E. Om de geologiska förhållandena i trakten kring Åtvidaberg och Bersbo. (Taf. 16.)	562.
BRÖGGER, W. C. Foreløbig meddelelse om to nye norske mineraler, Låvenit og Cappelenit.....	598.
NORDENSTRÖM, G. Preliminärt meddelande om jordbäifningarna i Spanien i De- cember 1884	600.
Afiden ledamot: G. v. HELMERSEN	603.
Rättelser	604.
Annonsbilaga nr 3.	

Författarne äro ensamme ansvarige för sina uppsatser innehåll.

STOCKHOLM, 1885.

KONGL. BOKTRYCKERIET.

P. A. NORSTEDT & SÖNER.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND VII. Häfte 10.

N:o 94.

Motet den 6 Mars 1885.

Ordföranden tillkännagaf, att Styrelsen till ledamöter i Föreningen invalt Löjtnanten W. W. SILFVERSPARRE på förslag af Hr Holst och Frih. De Geer samt Kollegan vid Kristinehamns elementarläroverk, Fil. Kand. J. O. SUNDBERG på förslag af Hr Svedmark.

Sekreteraren föredrog ett från Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning aflåtet meddelande, att K. M:t funnit godt att för innevarande år anvisa ett belopp af 500 kr. såsom bidrag till fortsatt utgifvande af Föreningens förhandlingar.

Derefter föredrogs Revisorernas berättelse öfver granskningen af Föreningens räkenskaper för år 1884. De till bestridande af löpande utgifter disponibla *inkomsterna* hade under året utgjort 3,572 kr. 34 öre, deruti inbegripet det af K. Maj:t under 1884 beviljade bidraget af 750 kr. *Utgifterna* uppgingo under samma tid till 3,464 kr. 65 öre, hvarigenom kassabehållningen, som vid årets början utgjorde 253 kr. 6 öre, vid dess slut ökats till 360 kr. 75 öre. Den af ständiga ledamöters afgifter bildade *reservfonden* hade under året ökats från 1,750 till 2,050 kr. Föreningen beviljade Kassaförvaltaren af Revisorerna tillstyrkt full ansvarsbefrielse.

På förslag af Sekreteraren bestämdes tiden för april- och majmötena till *andra fredagen* i hvardera månaden.

Hr. TÖRNEBOHM höll föredrag om de geologiska förhållandena i trakten omkring Åtvidaberg och Bersbo.

Med anledning af detta föredrag fäste Hr NORDENSTRÖM uppmärksamheten på, att *vattendelaren* inom detta område framgår ungefär vinkelrätt mot de omnämnda veckningarnas hufvudsakliga längdsriktning, hvilken omständighet stämmer öfverens med den af föredr. framhållna undulationen i sadel- och trågrigtningen. Hr BRÖGGER erinrade om, att särskildt i Norge dylika undulationer äfven iakttagits på flera ställen.

Hr NORDENSTRÖM redogjorde för jordbärfningarna i Spanien under December 1884.

Sekreteraren anmälde följande till intagande i förhandlingarna insända uppsatser: 1) TÖRNEBOHM, A. E. Om de geologiska förhållandena i trakten kring Åtvidaberg och Bersbo; 2) BRÖGGER W. C. Foreløbig meddelse om to nye norske mineral, Låvenit og Cappelenit; 3) NORDENSTRÖM, G. Preliminärt meddelande om jordbärfningarna i Spanien i December 1884.

Följande till Föreningen insända skänker anmälades:

Transactions of the Seismological Society of Japan. Vol. VII. Part. II. 1884. — The quarterly journal of the Geological Society, London. Vol. XLI. Part. I. n:o 161. 1885. — Bulletin du Comité Géologique de la Russie. 1884, n:o 8; 1885, n:o 1. — The American journal of science. N:o 170. Vol. XXIX. 1885. — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. B. XXXVI, H. 3. — Transact. of the N. of England Institute of Mining and Mechan. Engineers. Vol. XXXIV. Part. 1. — Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien. 1884, n:o 13—18. — Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanst. 1884. Band XXXIV, H. 4. — A. B. MEYER. Ein weiterer Beitrag zur »Nephritfrage«. (Sep. Mittheilungen der Antropolog. Gesellschaft in Wien. Band. XV. 1885).

Sedan sista mötet hade n:o 93 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

TÖRNEBOHM, A. E. *Om de geologiska förhållandena i trakten kring Åtvidaberg och Bersbo.*¹⁾

(Härtill en karta, tafl. 16).

Från norra gränsen af Blekinge utbreder sig ett stort granitområde öfver hela östra Småland samt södra och västra

¹⁾ Följande beskrifning, jemte bifogade karta, har blifvit upprättad på grund af en undersökning, hvilken författaren, enligt uppdrag af Åtvidabergs egare, utfört under en del af sommaren 1884.

delarne af Östergötland ända upp mot Nerike. Liksom alla våra större granitområden så är äfven detta sammansatt af en mängd till sin petrografiska beskaffenhet något vexlande granitmassiv, hvilka dock icke alltid gränsa omedelbart intill hvarandra, utan stundom skiljas af än större, än mindre partier af granulitiska bergarter, någon gång äfven af mera rena gneiser, hvilka partier då ligga liksom inklämda mellan granitmassorna.

Den trakt, hvars geologiska beskaffenhet i det följande skall till sina hufvuddrag beskrifvas, eller den för sina kopparfyndigheter bekanta trakten kring Åtvidaberg och Bersbo, är belägen nära nordöstra gränsen af nyss antydda granitområde. Graniter äro här ännu förherrskande, men granitmassiven äro jemförelsevis mindre och mera skilda, lemnande mellan sig plats för flerehanda af urformationens lagrade bergarter. De olika granitmassiven representera flera olika granittyper, och då der- till kommer, att andra massformiga bergarter, såsom diorit och diabas, äfven uppträda inom den i fråga varande trakten, så uppstå inom det jemförelsevis lilla område af omkring 250 km^2 , som den bifogade öfversigtskartan omfattar, en mångfald och omvexling af bergarter, hvartill sällan motstycke träffas inom vårt i det stora hela så enformiga urformation. De bergarter, som här förekomma, äro: graniter af åtminstone trenne hufvud- typer, delvis åtföljda af beslägtade gneisiga bergarter; diorit i flera varieteter, dels rent massformiga och dels öfvergående uti dioritskiffer och hornblendegranulit; glimmerskiffer och granulit i flera artförändringar, samt slutligen pegmatit och diabas. Vi skola först taga dessa bergarters beskaffenhet och utbredning något närmare i betraktande, för att sedan öfvergå till deras inbördes förhållanden.

Bergarter.

Granit. Af områdets granitarter ingå några uti urformationens lagerbyggnad och tillhöra således de s. k. urgraniterna; andra åter förhålla sig såsom genombrytande massor gent emot urformationens bergarter. Kring sjöarna Virken och Tran ut-

breder sig inom kartans sydvästra del det största af de härvarande *urgranit*fälten. Bergarten är der i allmänhet medelgrof och jemnkornig; till färgen kan den vexla från utprägladt röd, till nästan rent grå. I stort förhålla sig dessa vexlingar så, att färgen inom vissa ganska bestämdt afgränsade områden är temligen konstant, men deremot olika mot hvad den är inom angränsande områden. Så t. ex. är bergarten N. om sjön Arken mer eller mindre starkt röd, men V. om samma sjö och N. om östra delen af Virken nästan rent grå. Den grå varietetens sträcker sig, såsom af kartan närmare synes, mot NO. upp till N:a ändan af sjön Nären, bildande i stort ett linsformigt parti, hvilket så väl i norr som i söder begränsas af mera röda artförändringar.

Så väl de röda som de grå varieteterna kunna vara fullt massformiga, men vanligen förete de någon flasrighet. Lokalt kan denna öfvergå till en ganska utpräglad skiffrighet. Så är t. ex. fallet dels mot de i norr angränsande granulitiska bergarterna, och dels stundom äfven utefter gränserna mellan de olika partier, af hvilka det förevarande granitområdet, såsom nyss nämdes, är sammansatt.

Utom de normala granitbeståndsdelarne — kvarts, ortoklas och glimmer — finnes alltid oligoklas och ofta äfven hornblend närvarande i sådan mängd, att de kunna anses vara för i fråga varande graniter väsentliga. Hvad hornblendet beträffar må dock anmärkas, att det vanligen försvinner i samma mån som bergarten blir skiffrig, såsom för öfrigt plägar vara fallet med hornblendeförande graniter. Bergarten betecknades ofvan såsom medelgrof. Detta är den dock egentligen mera till utseende än i verkligheten. På grund af de särskilda mineralkornen storlek vore det rättare att kalla bergarten småkornig, men de har ett medelgroft utseende i följd deraf, att flera korn af samma mineral äro aggregerade till små partier, hvilka vid hastigt påseende se ut som enhetliga mineralkorn. På en brottyta af t. ex. den röda graniten SV. om Adelsnäs ser man sålunda hvita sockerlika fläckar af grynnig kvarts, köttröda fläckar af sm

fältspatkorn, samt mörka gyttringar af glimmer och hornblende, samtliga jemnt fördelade i bergarten, så att denna får ett jemnkornigt och på grund af fläckarnes storlek medelgroft utseende.

Kring Mellingsbo förekommer en röd, mestadels något flasrig granit af förevarande typ. Härifrån fortsätter den i en 800 à 1000 *m* bred zon ned öfver Åtvid och vidare åt SO. Åt detta håll blir bergarten emellertid allt mera flasrig. Kring Åtvid kan den betecknas såsom en blekröd, jemnskiffrig gneis, temligen småkornig, men med enstaka större, 3 à 5 *mm* långa fältspatkristaller temligen glest inströdda. Dessa strökorn hafva vanligen en svagare röd färg än bergartens fältspat för öfrigt. I det stora hela har bergarten här en påfallande likhet med den vermländska jerngneisen, en likhet, som ytterligare förhöjes genom närvaron af små insprängda magnetitkorn.

Parallelt med den nu omtalade zonen sträcker sig en annan likartad från sjön Örns sydligaste vik öfver Botorp mot SO. ned till Forssaström. Äfven här är bergarten mest granitisk längst mot NV, under det att den mot SO. blir allt mera gneisig.

Enär vi i det följande flere gånger måste återkomma till dessa båda zoner af granitgneis, torde det ur bekvämlighets-synpunkt vara lämpligt att gifva dem särskilda namn. Vi kunna då benämna den förra »Åtvid-zonen», den senare »Botorp-zonen».

Inom det område, den bifogade kartan omfattar, uppträda flera massiv af en granitart, hvilken mycket påminner om den bekanta *Filipstadsgraniten*. Bergarten har ett betydligt gröfre utseende än någon af traktens öfriga graniter, hvilket dock hufvudsakligen beror derpå, att den i riklig mängd innehåller stora, 3 à 4 *cm* långa fältspatindivider porfyriskt inströdda. Den mellan dessa liggande bergartsmassan är ofta ej gröfre än medelkornig. Bergartens vida öfvervägande beståndsdel är fältspat, dels mikroklin, dels — ehuru mera underordnad — oligoklas. I friskt tillstånd har mikroklinen en violettgrå

färgton och är nästan halfgenomskinlig, men vid inträdande vittring blir den mer och mer röd och tillika mattare, förändringar, hvilka äfven inverka på bergartens utseende i dess helhet. Mörka mineral, nemligen mörkt brungrön glimmer och mörkgrönt hornblende, äro ganska rikligt närvarande, bildande tillsammans små gyttringar, hvilka temligen jemnt äro fördelade bland de öfriga mineralbeståndsdelarne. Hornblendets quantitet är dock i olika varieteter af bergarten temligen vexlande, stundom ganska obetydlig. Kvartsen är vanligen tillbakaträdande; när den är utbildad i stora korn hafva dessa ofta en blåvit färg. Såsom accessoriska, men blott med mikroskopets tillhjälp skönjbara beståndsdelar förekomma apatit, zirkon och titanit. Nu beskrifna utseende har bergarten i trakten V. om sjön Nären, kring Edshyttan, samt äfven inom området NO. om Rödsten. Inom de till samma granittyp hörande partier, som utbreda sig i trakten mellan Adelsnäs och Qvistrum har den deremot ett något mindre groft utseende, beroende derpå, att fältspatindividerna i allmänhet ej äro så starkt utbildade.

I regeln är i fråga varande granittyp fullt massformig. Lokalt kan den dock blifva ganska skiffrig, dels i följd af en sekundär mekanisk inverkan, såsom utefter södra gränsen af Edshyttemassivet, der en större dislokationslinie framgår, såsom längre fram skall omnämnas, och dels der graniten i smala spetsar kilar in mellan omgifvande skiffriga bergarter. I sist nämnda fall blir bergarten ock vanligen mindre grofkornig, och den är då ej alltid så lätt att identifiera. Såsom exempel härpå må nämnas granitudden strax SO. om Adelsnäs, och äfven den SV. om Forssaström. En viss skiffrighet, ehuru mindre starkt utpräglad, förefinnes äfven ej sällan hos graniten utmed dess kontakter mot omgifvande bergarter, isynnerhet när dessas skiffringsriktning löper parallelt med kontakten, såsom t. ex. fallet är V. om Qvisterum.

Kring sjön Risten, inom kartans NÖ:a del, består berggrunden öfvervägande af en mestadels rödlett, stundom nästan grå, småkornig till medelgrof granitart, hvilken vi här lämpligen

kunna benämna *Ristengranit*. Bergarten är dels jemnkornig, dels svagt porfyrisk genom närvaron af glest inströdda fältspat-individer af 3 till 5 mm längd. I allmänhet är bergarten inom det i fråga varande området rent massformig, dock kan den äfven vara något flasrig. Den är icke hornblendeförande. Dess grönbruna glimmer är temligen jemnt fördelad i form af små, fina gyttringar; de särskilda glimmerfjällen i dessa gyttringar äro vanligen knappt så stora, att de med blotta ögat kunna tydligt urskiljas.

Granit af samma typ, som den kring Risten, uppträder äfven i flera mindre partier något V. om det stora Risten-området, såsom kring Dala, kring Stäckö och kring Rödsten. Närstående, men ej fullt identisk, är graniten kring Horn, N. om Vien. Denna skiljer sig från den vanliga Ristengraniten genom större rikedom på oligoklas, samt genom en mera konstant jemnkornighet. Detsamma kan på det hela sägas om graniten inom området N. om sjön Följaren.

Gneis. Utom de redan i samband med graniterna omtalade gneisiga bergarterna finnas inom det förevarande området äfven andra sådana, hvilka förtjena att med ett par ord omnämnas. Flerstädes i trakten kring Bersbo, såsom V. om Grufsjön, Ö. om Björekliids grufva, S. om Grönhögs grufva o. s. v. förekommer en grå, temligen småkornig och vanligen ganska jemnskiffrig gneis, hvilken, när den uppträder i större massor, har ett så ensartadt utseende, att den nästan kan kallas granit-gneis. I sin mest typiska form är bergarten för grof att kunna kallas granulitisk, men mot omgifvande granuliter blir den fin-kornigare och synes ej skarpt begränsad mot dessa.

I Bersbotrakten förekommer äfven en röd gneisig bergart på flera ställen. Så t. ex. i skogen ONO. om Österbo, utmed graniten NV. om Skärsjön, samt flerstädes i närheten af Bersbo grufva. Bergarten är alltid ganska småkornig, stundom i så hög grad, att den närmar sig granulit; dess skiffrighet är ej alltid särdeles tydlig, utan har bergarten der och hvar ett nästan granitiskt utseende. Så är bland andra ställen fallet S. invid

Bersbo grufva, der bergarten liknar en röd, finkornig granit, såsom bäst kan iakttagas i de från grufvan mot S. gående orterna.

En den nyss beskrifna liknande bergart förekommer vid Fyrsjön, N. om Mormorsgrufvan, synnerligast på sjöns vestra sida. Den står här påtagligen i nära samband med de omgifvande röda urgraniterna.

I trakten S. om Kattorp finnes en grå, medelgrof gneis, hvilken ej har någon motsvarighet inom kartområdets öfriga delar. Bergarten är på det hela ganska jemnkornig och jemnskiffrig; den är temligen mörk i följd af sin rikedom på dels mörkbrun glimmer och dels hornblende. Till sin allmänna habitus är i fråga varande gneis ej olik den ofvan omtalade grå gneisen i Bersbotrakten, men den skiljer sig dock petrografiskt från denna genom sin betydande hornblendehalt, och af geognostiska skäl, hvilka längre fram skola anföras, kunna de båda gneiserna ej heller paralleliseras med hvarandra.

NV. vid sjön Örn, Ö. om Målbäck, förekommer ett mindre parti af en *porfyrisk gneis*. Bergarten är rödlett, men temligen mörk genom ganska rikligt närvarande små mörka glimmerfjäll, hvilka genom sin strimvisa fördelning frambringa en ganska utprägladt skiffrig struktur. Bergartens hufvudmassa är temligen småkornig, men den innehåller rikligt insprängda större, 1 à 3 cm långa, ofta väl kristallografiskt begränsade, blekröda fältspatindivider, i följd hvaraf en ganska vacker porfyrisk textur uppkommer. Samma bergart förekommer äfven på ett par små holmar i södra delen af sjön Örn, samt SO. om samma sjö, dock der med mera gneisig utbildning. Den uppträder vidare utmed sjön Alen, och derifrån mot SO. ned mot sjön Skiren, N. om Forssaström. På denna sträcka har bergarten i allmänhet petrografiskt karaktären af en gneis, ehuru väl den genom sin jemnskiffriga struktur får på sina ställen en i stort granitisk habitus. Så är t. ex. fallet i bergen Ö. om Alens sydöstra ända.

Dioritiska bergarter spela inom förevarande trakt en rätt betydande rol. De bestå dels af massformiga dioriter, dels ock af med dessa nära förbundna dioritskiffrar och hornblendeskiffrar. Fullt massformig diorit är jämförelsevis sällsynt. I regeln består bergarten då af en temligen småkornig grundmassa, i hvilken fältspat och hornblende ingå i närmevis lika proportioner. Dertill kommer vanligen glimmer och något litet qvarts, samt stundom, ehuru sällsynt, en ljusgrön pyroxen. I denna grundmassa ligga glest porfyriskt inströdda små hornblendepartier, 4 à 6 *cm* i tvärmått, bildade af flera aggregerade hornblendeeindivider. Nu antydda beskaffenhet har bergarten bland andra ställen NO. om Bersbo och flerstädes i skogen mellan Bersbo och Risten, NV. om Kungsvikstorp, inom ett mindre parti SV. om Grönhög, o. s. v. Vanligen är den dock mer eller mindre starkt skiffrig och i så fall förlorar den snart sin porfyrisk habitus, blir jemnt småkornig och finskiffrig, samt öfvergår till bergarter, hvilka, allt efter deras vexlande sammansättning, kunna betecknas såsom dioritskiffer, hornblendeskiffer, eller hornblendegranulit. Samtliga dessa hornblenderika bergarter, hvilka — såsom kartan närmare visar — hafva en ganska betydlig utbredning inom det förevarande området, äro sinsemellan så nära förbundna, att de ej kunna afgränsas från hvarandra; de hafva därför erhållit samma beteckning, dock hafva de partier, som äro mest dioritiska, blifvit utmärkta med en något mörkare färg än de öfriga.

En något egendomlig artförändring af de dioritiska bergarterna är den, som förekommer vid torpet Skrammelbo N. om Fyrsjön. Äfven den är porfyrisk, men genom insprängda strö-korn af plagioklas. Dessa äro mestadels starkt vittrade och matta, stundom dock temligen friska, och då visa de sig under mikroskopet vara gråfärgade genom en mängd mörka interpositioner, ett i dioriter temligen sällsynt förhållande. För öfrigt består bergarten af en småkornig massa, sammansatt af fältspat — hvaribland rätt mycket ortoklas — hornblende, glimmer, något qvarts, samt epidot. Sist nämnde mineral är för öfrigt en mycket allmän, om än sekundär, beståndsdel i

traktens dioriter. Vester om Bestorp förekommer t. ex. ett parti, som hufvudsakligen består af epidot och starkt vittradt hornblende i temligen grofkornig blandning.

Mellan sjöarne Djupgällen och Höksjön, samt för öfrigt flerstädes på sträckningen mellan sjöarne Örn och Alen, företer dioriten en från ofvan beskrifna något afvikande habitus. Den mest framträdande olikheten består deri, att bergartens fältspat vid inträdande vittring antager en starkt röd färg, något som icke, eller blott i ringa grad, är fallet med traktens öfriga dioriter. Bergarten är för öfrigt småkornig med spridda större hornblendepartier, ofta starkt omvandlad och i så fall rik på klorit och epidot. Dessa minerals blandning med den röda, vittrade fältspaten ger bergarten då en egendomligt smutsgrön färg, helt olik den dioriterna vanligen pläga förete. Accessoriskt förekommer quartz, stundom ganska rikligt; så äfven titanit, hvilket mineral här förefinnes vida ymnigare än eljest, ehuru blott i så sma korn, att de först med mikroskopets tillhjälp kunna upptäckas. Bergarten är vanligen något flasrig, sällan rent massformig. Möjligen kan nu angifna egendomliga utseende hos dioriten på den nämnda sträckan berö på de starka dislokationer, som der egt rum, såsom längre fram skall omtalas.

I samband med de nu beskrifna hornblendeförande bergarterna må äfven omnämnas en egendomlig *aktinolitiskiffer*, hvilken förekommer vid Björkelids grufva N. om Bersbo. Bergarten har en brungra färg; på dess något skimrande skifferingsytor synas fina aktinolitstänglar i mängd, liggande i olika och hvarandra korsande riktningar. Med mikroskopets tillhjälp upptäcker man, att bergartens hufvudmassa icke består af blott aktinolit, utan att jemte detta mineral äfven *cordierit* förefinnes i ganska betydande mängd, olika dock i olika lager. Stundom kunna aktinolit och cordierit ingå till ungefär lika kvantitet, stundom är ater den förra betydligt öfvervägande. Aktinoliten är utbildad i parallelt med ortopinakoiden platta stänglar; i genomfallande ljus har den en gulbrun färg. Cordieriten bildar afrundade korn utan tydliga kristallformer. Till sin substans be-

fanns den i de undersökta profven ovanligt frisk. Helt underordnad förefinnas små fjäll af rödbrun glimmer. Lagervis vexlande med denna aktinolitskiffer uppträder en mörk, med klart röda granater rikligt späckad glimmerskiffer, äfven den innehållande något aktinolit och cordierit. Aktinolitskiffern å sin sida är delvis äfven granatförande.

Dessa bergarter — aktinolitskiffern och den granatförande glimmerskiffern — bilda tillsammans ett lager om några meters mäktighet utmed den här i vester angränsande vanliga hornblendeskiffern. Till sina dimensioner kan lagret emellertid icke närmare bestämmas, då det är synligt egentligen blott i den ur den omgifvande jordtäckningen uppstickande bergkulle, der Björkelids grufva blifvit öppnad. Mot söder öfvergar det antagligen i en granat- och cordierit-förande gneis, hvilken såsom ett smalt lager uppträder invid Bersbo grufva, dock kan öfvergngen ej direkt pavisas i följd af jordtäckningen.

Glimmerskiffer utgör en ganska vigtig länk uti förvarande trakts bergbyggnad. Företrädesvis uppträder den utmed de båda zoner af röd granitgneis, hvilka — såsom ofvan blifvit nämnt — genomdraga Atvids socken uti NV—SO-lig riktning. Bergarten är temligen mörk, dock ljusskimrande på de vanligen något knöliga skiffningsytorna. På borstbrott visar den sig mörkgrå, matt och temligen tät, ehuru naturligtvis starkt skiffrig. Bergartens mörkgrå färg härrör af ymnigt inmängda små fjäll af gröngrå glimmer. Dessa utgöra hufvudmassan af bergartens glimmerbeståndsdel, men derjemte förefinnas äfven fjäll af silfverhvit glimmer. Dessa äro relativt större och företrädesvis samlade på skiffningsytorna, gifvande dessa deras glans. Skiffningsytornas förut omnämnda knöliga, eller kanske rättare knutiga, beskaffenhet härrör af mer eller mindre väl kristalliserade individer af *andalusit*, hvilka vanligen blott glest, stundom dock ganska ymnigt, ligga inströdda i bergarten. I allmänhet hafva dessa andalusitindivider blott några få millimeters längd, men stundom kunna deras största dimensioner uppgå ända till 3 å 4 cm. Så är t. ex. fallet vid den SSO.

om Vrånghult belägna Gomåttagrufvan, der skiffern är alldeles späckad med stora andalusitkristaller.¹⁾ Jemte andalusiten bidraga äfven der och hvar korn af kvarts till skiffringsytornas knutighet. I större mängd och mera konstant träffas andalusit i glimmerskiffern företrädesvis kring Bäckfall och derifrån vidare mot NV, d. v. s. inom det område, der glimmerskiffern har sin största utbredning. För öfrigt visar sig andalusiten blott mera sporadiskt i bergarten.

Glimmerskiffern är ej sällan *förskiffrad*, i det att dess skiffrighet ingalunda alltid öfverensstämmer med dess verkliga lagring. Der denna senare visar sig i form af randning, såsom t. ex. vid landsvägen S. om sjön Örn, flerstädes Ö. om Gomåttagrufvan, samt äfven kring Bäckfall, befinnes den ofta mycket skrynkad, under det att skiffrigheten har ett ganska regelbundet NV—SO-ligt förlopp.

På grund af sin eldfasthet, sin hållbarhet och klyfbarhet, hvilken sist nämnda dock ej är så stor, att den hindrar bergartens användning i någorlunda stora block, är glimmerskiffern ett i många fall särdeles brukbart byggnadsmaterial. Vid Bäckfall har ett större stenbrott på densamma blifvit öppnadt, hvarifrån redan länge sten hemtats till Åtvidabergs hytta. Vid byggandet af Åtvids nya kyrka har stenen äfven erhållit en ganska vidsträckt användning.

Granulitiska bergarter träffas på många ställen inom förevarande trakt; mera samlade uppträda de dock egentligen blott inom tvenne områden. Det ena bildar en lång och smal zon, hvilken från trakten N. om Åtvidaberg stryker mot SO. ned till Båtsjön, det andra ett större fält V. och SV. om sjön Följaren. Norr om Åtvidaberg är granuliten mycket finkornig, i friskt brott mörk, på vittrad yta ljusare, än grå, än något rödaktig. I den mörka massan ser man ej sällan egendomliga ljusa

¹⁾ En mikroskopiskt undersökt glimmerskiffer från Gomåttagrufvan, hvilken makroskopiskt innehöll små korn af granat jemte de stora andalusitknölarne, befanns i sin grundmassa rikligt inströdd med små ljust blågrå stänglar af turmalin.

fläckar och strimmor, stundom af flere centimeters längd. I midten af dessa finnes vanligen ett aggregat af små glimmer-fjäll; för öfrigt bestå fläckarne af kvarts och fältspat, utan inblandning af glimmer. Så väl uti dessa fläckar, som äfven i bergarten för öfrigt, ses der och hvar små blekröda partier af granat. Bergartens mörka färg beror uteslutande på rikligt inmängda ytterst små fjäll af mörkbrun glimmer; hornblende förekommer ej, utom i närheten af den angränsande hornblendeskiffern. Jemte de makroskopiskt synliga granatpartierna finnas äfven små mikroskopiska granatkorn inströdda i bergartens massa. Accessoriskt förekommer vidare understundom, men ej alltid, små fjäll och fjälliga aggregat af hvitgul glimmer, samt små partier af kalkspat.

Bergarten är ofta särdeles tydligt skiktad, såsom t. ex. N. om Håcklasjön, der i smått och stort gråa och rödletta lager vexla. Mot SO. blir bergarten mera öfvervägande röd och något mindre finkornig; så är fallet S. om Forssaström och V. vid Båtsjön.

Inom området V. om Följaren är granuliten än grå, än rödaktig, i allmänhet ej särdeles finkornig, utan ofta något gneisig.

I trakten kring Bersbo förekommer granulit på många ställen, men blott såsom mera underordnade lager och partier åtföljande de der allmänna finkorniga, mer eller mindre granulitiska gneiserna, hvilka förut blifvit omnämnda.

Diabas har i form af gångar uppmärksammats på några få ställen inom i fråga varande trakt. Så t. ex. i jernvägsskärningen S. om Berg, i jernvägsskärningen SV. vid Transjön, i Bäckfalls skifferbrott, N. om Ö:a delen af Håcklasjön och S. om den närmast Ö. om länsgränsen belägna tjärnen mellan Alserum och Halsebo. Den största af dessa förekomster är den S. om Berg. Diabasen är der jemnkornig och nästan medelgrof. Den befanns vid mikroskopisk undersökning vara en tvåpyroxenig, olivinfri diabas. Diabasgången i Bäckfalls skifferbrott är omkring 1 m mäktig; den stryker uti NV—SO, hvilket synes

vara diabasgångarnes allmänna strykningsriktning i trakten. Närmast invid den omgifvande glimmerskiffern är bergarten fullt tät, nästan glasig, vanligast svartbrun, delvis dock emaljbla. I gångens midt är den fin- och jemnkornig. Diabasgången vid sjön Tran har blott något öfver en half meters mäktighet. Den företer en vinkelrätt mot salbanden orienterad ganska vacker prismatisk afsöndring. Vid mikroskopisk undersökning af prof från dessa båda sist nämnda förekomster befunnos äfven de vara olivinfria.

Bergbyggnaden.

Lagerföljden inom urformationen.

Såsom förut redan blifvit angifvit, och sasom för öfrigt af kartan tydligt framgar, är hufvudstrykningen hos traktens skiffriga och skiktade urberg NV—SO. Stupningen är i regeln brant, ofta lodrät. Det oaktadt möter det här mindre svårighet att utröna de olika bergarternas inbördes lagerordning, än hvad i allmänhet plägar vara fallet inom urformationen. Detta beror derpa, att lagerseriens särskilda länkar här förete ovanligt skarpa petrografiska kontraster, i följd hvaraf det är jämförelsevis lätt att följa och identifiera dem på skilda ställen, samt studera deras inbördes förhållanden.

Den zon af röd granitgneis, hvilken förut omtalats under namn af »Åtvid- zonen», begränsas på båda sidor af glimmerskiffer, och samma bergart slingrar sig äfven kring zonens temligen tvära afslutning mot norr, S. om Axsjön. Glimmerskiffern på zonens bada sidor tillhör således ett och samma lager, och häraf följer, att zonen sjelf måste geotektoniskt bilda antingen en skal, eller en sadel. Att det senare är fallet angifves af stupningen, hvilken — när den ej är lodrät — alltid är från granitgneisen. Tydligast är detta på zonens nordöstra sida. Granitgneisen bildar således här glimmerskifferns liggande.

Med denna utgångspunkt är det sedan lätt att på grund af de olika bergarternas i trakten geografiska utbredning, sådan den af kartan angifves, sluta till deras geognostiska ordnings-

följd. Låtom oss t. ex. betrakta området N. om Ätvidaberg. På den mot granitgneisen motsatta sidan om glimmerskiffern följer här först hornblendeskiffer, ¹⁾ så mörk, fin granulit och — om vi fortsätta vägen mot norr — sedan ater samma bergarter som förut, men i omvänd ordning, d. v. s. hornblendeskiffer, glimmerskiffer och slutligen granitgneis af samma beskaffenhet, som den vid Ätvidaberg. Vi äro nu inne på den andra af de förut omtalade båda smala granitgneiszonerna, eller Botorp-zonen. Af symmetrien i bergarternas anordning inom den öfvergangna trakten, jemförd med det förut fastställda förhållandet, att granitgneisen underlagrar glimmerskiffern, följer omedelbart, 1:o att lagerföljden i ordning nedifrån—uppåt är: *granitgneis*, *glimmerskiffer*, *hornblendeskiffer*, *granulit*, samt 2:o att lagren mellan de båda granitgneiszonerna bilda i stort ett geotektoniskt tråg. I öfverensstämmelse med den allmänna strykningen för löper trågets bottenlinie i NV—SO., men tydligen något undulerande i vertikal riktning. Atminstone förefinnes en ganska betydande höjning på densamma mellan Vrånghult och St. Ör-säter, såsom framgår deraf, att der icke blott granuliten saknas i trågets midt, utan, inom ett smalt bälte, äfven hornblendeskiffern, i följd hvaraf glimmerskiffern på en kort sträcka är synlig i dagen öfver trågets hela bredd.

På samma sätt som Ätvid-zonen bildar en geotektonisk sadel, så är äfven fallet med Botorp-zonen. Detta synes deraf, att glimmerskiffern gar rundt om dess S. om Örn hastigt utspetsande granitgneis och öfver på dennes norra sida. Der mötes den emellertid snart af den porfyrisk gneisen, hvars ställning längre fram skall omtalas.²⁾ Botorp-zonens sadellinie har ett i vertikalplanet undulerande förlopp, på samma sätt — och ännu

¹⁾ Här och i det följande begagnas »hornblendeskiffer» såsom en kollektivbenämning för hornblende-rika skiffrar, dessa må vara hornblendeskiffer i strängare mening, eller dioritskiffer, eller hornblendegranulit.

²⁾ Det är onekligen påfallande, att glimmerskiffern är så föga utbildad utefter Botorp-zonens hela nordöstra sida. Till en del skulle detta möjligen kunna antagas bero på en veckförkastning, men förhållandena äro allt för oklara för att härom någon bestämd upplysning kunnat vinnas.

tydligare — än hvad fallet är med den nyss omtalade draglinien. Detta kunna vi finna om vi följa sadelliniens sträckning från Örns sydligaste vik mot NV. Ett litet stycke V. om den punkt, der Botorp-zonens gneisgranit fullständigt utspetsat, uppsticker en liten långsträckt kulle af samma bergart, rund omkring omsluten af glimmerskiffer. Denna utspetsar emellertid i sin ordning snart mot NV., hvarefter på ett kort stycke blott hornblendeskiffer är synlig i sadelliniens sträckning, men så uppdyker glimmerskiffern åter helt plötsligt och ytterst starkt skrynklad i ett litet V. om landsvägen V. om Örn befintligt parti. Under den lilla sträckningen af omkring 3 km vi nu följt sadellinien har den sålunda bildat tvenne vagor med mellanliggande svackor, men derjemte i det stora hela sänkt sig i riktning mot NV.

Vi återvända nu till Åtvidazonen för att undersöka, huru förhållandena te sig på dennes sydöstra sida. Gå vi då t. ex. från Mellingsbo mot V., så passera vi först gneisgraniten och glimmerskiffern. Sedan träffa vi i vanlig ordning hornblendeskiffer, vid Bestorp, och derefter något granulit. Fortsätta vi vidare, så möta vi först åter hornblendeskiffer och sedan, närmare Fyrsjön, gneisgranit, liknande den vid Mellingsbo. Den stupar mot NO., d. v. s. in under hornblendeskiffern. Här hafva vi således åter en trågbildning, analog med den mellan Åtvids- och Botorp-zonerna, dock observerade vi icke någon glimmerskiffer i dragets vestra rand, der sådan på grund af den förut funna lagerordningen varit att vänta. Undersöka vi emellertid gränsen mellan gneisgraniten och hornblendeskiffern något närmare, så godt som den här ganska starka jordbetäckningen det tillåter, så visar det sig, att der och hvar utefter nämnde gräns uppsticka hållar af en grå, temligen grof och mycket skiffrig gneisig bergart, hvars skiffringsytor äro rikligt belagda med hvita, glänsande glimmerfjäll. Bergarten kan sägas vara en mellanform mellan glimmerskiffer och gneis. Den har observerats N. om Nyhågn, N. om Härstorp och något N. om Malmviksgrufvan. Denna bergart intager här glimmerskifferns

plats; glimmerskifferlagret har således mot SV. dels förtunnats, och dels petrografiskt så förändrats, att det förlorat karaktären af glimmerskiffer.

Mellan glimmerskiffern och hornblendeskiffern N. om Bestorp uppträda några granulitiska lager. Dessa fortsätta inåt det stora granulitfältet V. om Följaren, under det att åt samma håll hornblendeskiffern synes försvinna. Med detsamma försvinner äfven möjligheten att afgränsa den *på* hornblendeskiffern liggande granuliten från den *under* densamma befintliga. Granulitfältet V. om Följaren utgöres därför af en kombination af båda.

Uti de båda ofvan omtalade granitgneis-zonerna är bergarten — om man afser från den i dem båda mot SO. tilltagande gneisigheten — mycket ensartad; hvardera zonen är en geognostiskt enhetlig massa, som ej naturligen låter indela sig i särskilda partier. Ett annat är förhållandet med gneisgranitområdet i kartans sydvestra del. Redan i det föregående har blifvit nämndt, att här petrografiskt något olika graniter kunna utskiljas, men äfven när detta icke är fallet, äfven när graniten, eller gneisgraniten, icke företer någon nämnvärd petrografisk vexling, är det dock icke därför gifvet, att den bildar en så att säga geognostisk primärenhet, utan området kan det oaktadt vara en komplex af flere mindre, ehuru sinsemellan petrografiskt likartade granitmassor. I det inre af det i fråga varande området synas primärmassorna hafva en relativt betydande storlek; det förut omtalade linsformiga parti af grå gneisgranit t. ex., hvilket sträcker sig från S:a delen af sjön Arken mot NV. förbi N:a ändan af sjön Nären, har en längdutsträckning af 6 à 7 km, men mot områdets N:a gräns blifva partierna mindre och därför lättare att uppfatta. Synnerligast är så fallet i den på grufvor rika trakten mellan Fyr-sjön och sjön Glan. Den allmänna bergarten är här en röd, medelgrof gneisgranit, temligen likartad öfverallt, så att om man flygtigt öfvergår trakten kan man lätt få det intryck, att den bildar en enda kontinuerlig massa. Så är dock icke för-

hållandet. På flera ställen är granitpartiet genomdraget af helt smala zoner af mera skiffrig beskaffenhet, hvarigenom det uppdelas uti flera underordnade länkar af linsformig skapnad. På dessa skiffriga zoner äro samtliga malmfyndigheterna belägna. I följd häraf kunna zonerna nu ej undgå uppmärksamheten, hvilket de eljest på grund af sin ringa utveckling ganska lätt skulle kunna göra. Till deras beskaffenhet blir längre fram tillfälle att återkomma.

I likhet med traktens öfriga lagerbildningar stå dessa mellan-zoner mellan granitlinserna nu närmelsevis vertikalt. Detta visar, att äfven granitmassorna ej undgått att betydligt påverkas af de väldiga dislocerande krafter, för hvilka traktens berggrund öfver hufvud varit utsatt. Huruvida dessa krafter förmått att astadkomma äfven veckningar inom granitområdet är deremot svårt att afgöra. Osannolikt synes det emellertid icke, bland annat på grund deraf, att flasrigheten hos den gra urgraniten Ö. om sjön Nären har en sydlig stupning.

I den lagerföljd, hvilken vi i det föregående funnit, hafva tvenne i trakten förekommande gneisiga bergarter icke erhållit någon plats. Den ena är den porfyrisk gneisen vid sjön Örn, den andra är hornblendegneisen S. om Kattorp. Båda spela endast en ganska underordnad rol i traktens bergbyggnad och uppträda för öfrigt här under sådana omständigheter, att deras geognostiska ställning — när deras fortsättningar utom kartans område icke äro kända — ej rätt tydligt framträder. Några slutsatser angående dessa bergarters sannolika plats i lagerserien kunna dock dragas af de för handen varande förhållandena.

Hornblendegneisen S. om Kattorp kommer ej i kontakt med andra bergarter än granit och hornblendeskiffer. Af denna senare begränsas den i V. och S.; utmed gränsen är stupningen för dessa trakter ovanligt flack och alltid in under gneisen. Häraf torde man kunna få sluta, att gneisen är den yngre af de båda bergarterna. Om — sasom väl sannolikt är — hornblendeskiffeln SV. om Kattorp tillhör samma geognostiska nivå som

den NV. om Åtvidaberg, så skulle hornblendegneisen S. om Kattorp intaga ungefär samma plats i lagerföljden, som den mörka granuliten N. om Åtvidaberg. Då det emellertid icke är rätt sannolikt, att dessa båda bergarter skulle vara equivalenta bildningar, så måste man antaga, antingen att hornblendegneisen utkilat mot SO., eller att granuliten gjort så mot NV. Det senare alternativet synes da vara det sannolikare af det skäl, att granuliten mera än gneisen har karaktären af en lokal bildning.

Äfven den porfyrisk gneisen måste vara yngre än hornblendeskiffern. Detta synes V. om Örn, der bergarterna uppträda i följande ordning: glimmerskiffer, hornblendeskiffer, porfyrisk gneis. Då nu glimmerskiffern är äldre än hornblendeskiffern, enligt hvad vi i det föregående funnit, så måste gneisen tydligen vara yngre. SO. om Örn har emellertid hornblendeskiffern föga mäktighet V. om den porfyrisk gneisen; denna kommer der temligen nära den gamla granitgneisen. Detta skulle möjligen kunna anses häntyda på, att den porfyrisk gneisen ligger i viss mån diskordant på sitt underlag.

I Bersbotrakten, hvars lagrade bergarter genom betydande granitmassor äro fullständigt afskurna från dem vi hittills omtalat, möta i viss mån nya förhållanden. Der söka vi förgäves tvenne af våra orienterade lager, nemligen urgraniten och glimmerskiffern, deremot återfinna vi hornblendeskiffern med ganska mäktig utbildning. Utom denna utgöras traktens lagrade bergarter, såsom redan nämnt, hufvudsakligen af gneis med något granulit. Bersbotraktens urformation består således blott af tvenne hufvudlänkar, hornblendeskiffer och gneis. Den förra torde utan fara för misstag kunna anses vara equivalent med hornblendeskiffern längre i söder; frågan om gneisens plats relativt till den lagerföljd vi funnit i Åtvidabergstrakten sammanfaller således med frågan om dess ställning till hornblendeskiffern. Denna fråga är lätt besvarad. I Bersbo grufvor visar det sig alldeles otvetydigt, att gneisen, hvars öfversta granulitiska del malmlagret tillhör, stupar in under hornblendeskiffern. Äfven

pa andra ställen i trakten, sasom t. ex. vid Kungsvikstorp och NV. derom, angifva stupningsförhållandena samma relation mellan de bada bergarterna. Under hornblendeskiffern i Bersbotrakten hafva vi således gneis, under den i Åtvidabergstrakten glimmerskiffer och gneisgranit. Frågan blir då om någon parallelisering mellan dessa olika bildningar är möjlig, eller om de böra betraktas såsom af hvarandra helt och hållet oberoende. För att få svar pa denna fråga måste vi taga de olika varieteterna af Bersbotraktens gneis och granulitgneis i något närmare skärskådande.

Närmast under hornblendeskiffern vid Bersbo grufva, och i hängandet af det malmförande lagret, ligger en grå gneis, som utmärker sig genom närvaron af relativt stora fjäll af hvit glimmer. Denna gneis har emellertid endast en obetydlig mäktighet. I liggandet af det malmförande lagret uppträder åter en röd, småkornig, än gneisig, än ganska granitisk bergart. Samma bergart finnes äfven — sasom ofvan blifvit nämnt — på flera andra ställen i trakten, men alltid i närheten af något hornblendeskifferparti. Traktens allmänna grå gneis åter, hvilken — äfven den — stundom kan hafva ett rätt granitiskt, eller åtminstone gneisgranitiskt utseende, uppträder fullt utvecklad i regeln först på något afstand från hornblendeskiffern. På grund af dessa förhållanden skulle följande parallell mellan Åtvidabergstraktens och Bersbotraktens lagerserier kunna uppställas.

Åtvidabergstrakten.

Mörk granulit.

Hornblendeskiffer.

Glimmerskiffer.

Röd gneisgranit.

Grå gneisgranit.

Bersbotrakten.

Hornblendeskiffer.

Grå gneis med hvit glimmer.

Röd granulitisk gneis, delvis granitisk.

Gra gneis, delvis granulitisk, delvis granulitgneisartad.

Om det än må medgifvas, att förhållandena icke äro så klara, att denna parallelisering kan anses för fullt säker, så

kan det dock icke nekas, att den har stora sannolikheter för sig. Detta så mycket mer, som enligt denna uppfattning af de olika lagrens motsvarighet, de hufvudsakliga malmförekomsterna inom de skilda omradena otvunget lata hänföra sig till ungefär samma geognostiska horisont.

Till hvad som förut anförts rörande Bersbotraktens bergarter må här tilläggsvi omnämna, att något V. om S:a ändan af Grufsjön finnes ett litet parti af en temligen grof, rödlett, gneisig bergart, utprägladt porfyrisk genom en mängd inströdda fältspatkristaller. Bergarten har en viss likhet med den porfyrisk gneisen vid sjön Örn. Den synes bilda blott en mindre körtel i den omgifvande granuliten.

Graniternas förekomstsätt och åldersförhållanden.

De gamla *urgraniterna* bilda, såsom i det föregående redan blifvit anfördt, mer eller mindre utprägladt linsformiga bankar uti urformationens lägsta del, i hvars lagerordning de ingå såsom integrerande länkar. I sjelfva verket består den lägre delen af härvarande urformation hufvudsakligen af dessa graniter. Mot öfverliggande glimmerskiffer och granulit äro urgraniterna, eller gneisgraniterna, i regeln ganska bestämdt begränsade, så t. ex. S. om sjön Örn, S. om Axsjön och vid Ö:a ändan af sjön Glan. De öfverliggande lagrade bergarterna smyga sig alltid konformt kring gneisgranitpartiernas konturer, hvilka i allmänhet hafva ett mycket jemnt och regelbundet förlopp. Förut är nämndt, att gneisgraniten i sin strykningsriktning kan öfvergå till gneis, som t. o. m. kan blifva temligen granulitisk, och i så fall blir dess begränsning i hängandet ofta mindre tydlig. Så t. ex. S. om Forssaström. Aldrig utsänder gneisgraniten några gångar i omgifvande bergarter eller uppträder på något sätt genombrytande dessa. Om undantagsvis något ställe träffas, der gneisgraniten synes uppträda intrusivt, så visar en närmare undersökning, att detta endast är skenbart. Ett exempel härpå lemnar den förut omtalade lilla gra-

nitkullen S. om sjön Örn. Den ser ut som om den vore en den omgifvande glimmerskiffern genomsättande kupp, men i sjelfva verket har den bildats genom en puckelformig böjning.

I motsats till urgraniten förhålla sig *Filipstadsgraniten* och *Ristengraniten* såsom tydligt intrusiva. Båda uppträda, såsom af kartan bäst synes, i flera massiv, hvilka komma i kontakt med än den ena, än den andra af urformationens bergarter, visande sig vara yngre än samtliga dessa. I det stora hela visar skiffriheten hos de bergarter, som närmast omgifva granitmassiven, en viss benägenhet att smyga sig efter dessas konturer, dock saknas icke exempel på att skiffringen temligen tvärt stöter an emot granitgränsen. Så är bland andra ställen händelsen V. om Örn och S. om Adelsnäs. I hvilket fall som helst är granitkontakten ofta mycket ojämn i smått och t. o. m. obestämd så till vida, som graniten å ena sidan utsänder talrika ådror och små gångar i omgifvande bergarter, och å den andra närmast gränsen innesluter en mängd brottstycken af dessa. I följd häraf uppstår utefter granitgränserna ofta en breccieartad massa, om hvilken det ej alltid är lätt att afgöra, huruvida den bör hänföras till sjelfva granitmassivet eller ej. Vidare förminskas tydligheten af granitmassivens kontakter flerstädes ytterligare genom utmed dem massvis uppträdande pegmatitiska utskiljningar. Så är t. ex. fallet vid norra gränsen af Edshyttmassivet, synnerligast vid Skärsjön, och ännu mer vid Ristengranitens gränser N. och Ö. om Bersbo.

Anmärkningsvärdt är, att utlöparena från granitmassiven i allmänhet mera hafva karaktären af oregelbundna ådror än af regelbundna, rakt fortlöpande gångar med parallela begränsningar. En och annan relativt större gång förekommer visserligen, men i så fall har den nästan mera formen af en gångstock än af en vanlig gång. En ren gångstock är t. ex. den granitmassa, som uppträder V. vid Bersbo grufva; såsom en gångstock kan äfven den mellan Steffenburgs och Björkelids grufvor befintliga betecknas. Båda dessa bestå af Ristengranit. Några smala och temligen långa gångar af samma bergart äro

kända i Bersbo grufva. Ett par större gångar af Filipstadsgranit finnas något V. om Grufsjöns södra ända.

Gångar af så väl Ristengranit som Filipstadsgranit finnas sålunda visserligen, men karaktären af de utlöpare, som nämnda graniters massiv utsända, är dock på det hela sådan, att man deraf torde vara berättigad att antaga, att urformationens lagrade bergarter ej i någon vidsträcktare mån varit genomdragna af sprickor vid den tid, då graniterna framträdde.

Angående de båda granitarternas förhållande till hvarandra må nämnas, att gångar af Filipstadsgranit ingenstädes observerats uti Ristengranit, men väl hafva, ehuru endast sällsynt, gångar af rödlett, småkornig granit, liknande Ristengraniten, träffats uti Filipstadsgranit. Så t. ex. Ö. om sjön Vien. Här af kan man naturligtvis ej med säkerhet sluta, att Ristengraniten öfver hufvud är yngre än Filipstadsgraniten, ty det är ingalunda gifvet, att alla de olika, och petrografiskt äfven något litet skiljaktiga granitmassiv, hvilka på kartan betecknats såsom Ristengranit, äro fullt samtida, men då för närvarande intet faktum är känt, som hänvisar i annan riktning, torde tills vidare Ristengraniten i allmänhet få antagas vara den yngre af de båda granitarterna. Att för öfrigt Ristengraniten ej bör räknas till de egentliga urgraniterna, d. v. s. till de graniter, hvilka uppkommo under det att bildningen af urformationens lagrade bergarter ännu pågick, antydes af den mängd gångar och pegmatitiska bildningar, hvaraf Ristengranitens massiv äro, såsom nämnt, omgifna. Så vidt den hittills vunna erfarenheten gifvit vid handen är nemligen så ej fallet med urgraniterna, men väl med de något yngre graniterna, såsom t. ex. Stockholmsgraniten. Med dennes rödaktiga varieteter visar ock Ristengraniten, när den är som mest typiskt utbildad, en rätt påfallande petrografisk likhet.

Öfverblick öfver bergbyggnaden.

Sedan nu de olika länkar, hvilka ingå uti den förevarande traktens berggrund, blifvit till sin petrografiska beskaffenhet och

sina geognostiska förhållanden i korthet beskrifna, torde det vara lämpligt att taga en hastig öfverblick öfver kartområdets bergbyggnad i dess helhet.

I stort taget kunna traktens bergarter indelas uti tvenne hufvudgrupper; den ena omfattande dem, som ingå uti urformationens lagerföljd, den andra dem, som ej göra det. Till den förra gruppen höra: urgranit, gneis, glimmerskiffer, diorit ¹⁾ med densamma åtföljande dioritskiffer och hornblendeskiffer, samt granulit. Till den senare gruppen höra de olika massiven af Filipstadsgranit och Ristengranit. Dertill kommer den helt och hållet underordnad uppträdande diabasen. Hvad beträffar de bergarter, som ingå uti urformationens lagerserie, så kunna de naturligen indelas uti tvenne afdelningar, en äldre och en yngre. Den förra omfattar urgraniten och några med den nära sammanhörande gneiser; till den senare höra traktens granulit och glimmerskiffer, äfvensom hufvudmassan af här förekommande diorit, dioritskiffer och hornblendeskiffer. Dertill komma ock ett par relativt yngre gneisiga bergarter, nemligen hornblendegneisen S. om Kattorp och den porfyrisk gneisen och granitgneisen SO. om Örn och SO. om Alen. På grund af de geognostiska förhållanden, som förut blifvit omtalade, kunna samtliga uti urformationens lagerserie här ingående bergarter ordnas på följande sätt:

Porfyrisk gneis och Hornblendegneis.

Granulit- zonen.	{	Granulit (mörk).
		Diorit, dioritskiffer, m. m.
		Granulit.
		Glimmerskiffer.

Urgranit och gneis.

Inom båda de områden urformationens bergarter upptaga — det kring Åtvidaberg och det kring Bersbo — har lagrens

¹⁾ Att härvarande diorit i allmänhet uppträder såsom en länk i urformationens lagerserie, är otvifvelaktigt. Detta utesluter dock ej möjligheten af att ett och annat dioritparti kan vara af intrusiv natur. Så synes t. o. m. sannolikt i fråga om dioriten V. om Bysjön, och kanske äfven i fråga om den S. om Närstad, jemte ett par andra.

ursprungliga läge blifvit på genomgripande sätt rubbadt, så att skiktställningen nu är i allmänhet mycket brant, ofta lodrät. Inom Åtvidabergs-området, der urformationens hela härvarande lagerföljd är fullständigt representerad, är strykningen i det stora hela ganska regelbundet NV.—SO., tydligen en följd deraf, att lagren genom ett vinkelrätt mot nämnde riktning verkande tryck blifvit ytterst starkt veckade så i stort som i smått. Mest framträdande äro tvenne stora trågbildningar och tvenne sadelbildningar. Dessa senares rygglinier sänka sig båda, ehuru något undulerande, mot NV.; åt detta håll försvinner därför ock den gamla urgraniten under den öfverliggande granulitzonens bildningar.

Inom Bersbo-området är härvarande urformations äldre afdelning representerad af ett par mer och mindre granulitiska gneisvarieteter, dess yngre blott af dioritskiffer och hornblendeskiffer. Lagerställningen är här mycket oregelbunden och synbarligen ett resultat af åtminstone tvenne uti olika riktningar försiggångna sammanpressningar. Den ena af dessa har frambragt en veckning strykande i NV.—SO., således öfverensstämmande och antagligen samtidig med den i Åtvidabergs-området, den andra har verkat i andra riktningar, stundom nästan vinkelrätt mot den förra. Denna andra sammanpressning synes hafva utgått från Ristengranitens massiv. Det är nemligen



Skematisk profil genom Åtvidabergsområdet från Mormorsgrufvan till Transjön. Skala 1:50000.

a urgranit och granitgneis; b gneis och glimmerskiffer; c glimmerskiffer; d hornblendeskiffer och dioritskiffer; e Filipstadsgnit; f förkastning.

påfallande, att öfverallt, der dessa ej finnas i närheten, uppträder den NV—SO:liga veckningen mycket regelbunden, men i Ristengranitens grannskap är den alltid störd, stundom t. o. m. alldeles utplånad. Hos den mellan flera granitmassiv inklämda gneisen och hornblendeskiffern kring Kattorp t. ex. går strykningen i mycket varierande riktningar, och ännu mera är detta fallet N. och NO. om Bersbo mellan de der i N. och Ö. mötande massorna af Ristengranit. Söder och vester om Bersbo, på något afstånd från dessa granitmassor, är deremot den i NV—SO förlöpande veckningen ganska tydligt utpräglad, om än ej så regelbunden som inom Åtvidabergs-området.

Vi hafva förut sett, att N. om Glän glimmerskiffern saknas på den plats i lagerföljden, der den borde finnas, och att der i stället uppträder en glimmerskifferartad gneis. Vid Bersbo är förhållandet analogt. Glimmerskifferns nivå representeras der, såsom ofvan är anfördt, af en grå gneis med något hvit glimmer. Såväl mot SV. som mot NO. har glimmerskifferns bildningsområde således ej haft stor utsträckning. Mot SO. har glimmerskiffern kunnat följas till Gärdserums kyrka (strax utanför kartans SÖ:a hörn), mot NV. till V. om Örn, der den för sista gangen sänker sig under yngre bergarter. Utsträckningen af glimmerskifferns bildningsområde i NV—SO:lig riktning kan således icke så noga uppgifvas, men sannolikt har det ej heller i denna led varit särdeles betydande och ej gått väsentligt utom de nyss angifna punkterna. Glimmerskiffern är således helt och hållet en lokal bildning. Den har synbarligen uppkommit i ett jemförelsevis litet bäcken, i hvars midt den nått en maktighet, som ej torde kunna uppskattas till mindre än 200 à 300 meter, men mot hvars kanter den hastigt utkilat.

Äfven hornblendeskiffern kan betraktas såsom en lokal bildning. Dess utbredningsområde är visserligen större än glimmerskifferns, men den utgör icke, såsom urgraniten eller granuliten, någon af vår urformations stora byggnadslänkar. Men glimmerskiffern och hornblendeskiffern äro just de bäst orienterande lagren inom förevarande trakt. Den jemförelsevis lättlästa be-

skappenheten af dess bergbyggnad beror således på det inom urformationen ganska sällsynta förhållandet, att tvenne petrografiskt så olika lokalbildningar der kommit till utveckling.

I det föregående har blifvit antydt, att vid den tid, då Ristengraniten framträdde, var den förutvarande berggrunden antagligen icke i någon högre grad genomdragen af sprickbildningar. Sedermera hafva dock sadana uppstått i mängd, här liksom uti Sveriges urformation i allmänhet; i stort som i smått är berggrunden genomdragen af otaliga sprickor gående uti olika, hvarandra korsande riktningar. I det stora hela äro dessa sprickbildningar nu vida mera märkbara uti traktens orografi än uti dess geognosi. De förskjutningar, som efter sprickorna kunnat ega rum, hafva ej varit tillräckligt stora för att orsaka några särdeles märkbara rubbningar inom en berggrund, som i följd af sin allmänna beskaffenhet icke är synnerligen egnad att tilllåta ett detaljeradt påvisande af dylika rubbningar öfver hufvud, men för denudationen, som gifvit landets ytformer deras nuvarande gestaltning, hafva sprickorna varit en väsentligt bestämmande faktor, och de större af dem hafva gifvit upphof till raka, skarpt markerade dalsträckningar. Såsom exempel härpå kunna anföras Funnsjöns dal, hvilken mot N. fortsätter till Ö:a delen af sjön Nären, mot S. till Ö:a delen af Hårsfjärden; Transjöns dal, som mot N. sträcker sig till Glan, mot S. till Virken; dalsträckningen från L:a Björn mot S., samt flera andra. Större än alla dessa, och äfven geognostiskt påvisbar, är en sprickbildning, som i riktning NV—SO diagonalt genomskär hela kartbladets berggrund. Den går ungefär från Rödstenssjön mot SV. förbi Dala, öfver NÖ:a delen af sjön Örn, öfver sjöarne Lillgällen och Djupgällen till sjön Alen, samt sedan vidare efter dalen till Båtsjön. Såsom häraf synes är sprickbildningens sträckning orografiskt mycket skarpt markerad, den sammanfaller med traktens betydligaste dalgång¹⁾, i hvars botten flera sjöar äro belägna, de flesta starkt långsträckta i dalens riktning.

¹⁾ Från Båtsjön fortsätter denna mot SO. i rak linie öfver sjöarne Åkervristen, Storsjön, Syrsan och ut till hafvet.

Utmed denna nu angifna sträckning hafva bergarterna i regeln ett i påfallande grad förstördt utseende. Graniterna äro vida rödare än vanligt, deras glimmermineral är försvunnet eller omvandladt till klorit, den normala granitiska kornigheten är ersatt af en mycket ojemn, än nästan hälleflintaktig, än breccieartad struktur, hela bergmassan ser med ett ord ut som om den varit krossad, delvis nästan pulvriserad, och sedan ater hopläkt, hvarunder dess beståndsdelar blifvit i betydlig grad vittrade. Att bergmassan varit utsatt för genomgripande mekaniska och kemiska förändringar bevisas ock af den mängd kvartsådror, hvaraf den genomkorsas. Det är emellertid blott på sådana ställen, der berggrunden är blottad i sprickliniens omedelbara närhet, som den tydligt visar alla dessa spar af förstörelse. Så t. ex. i de branta bergväggarne vid Djupgällen, och i bergkullen SO. om Rödsten. På något afstånd från spricklinien autaga bergarterna temligen hastigt sitt normala utseende, dock kan man i allmänhet utefter hela den omgifvande sträckningen i de närmast densamma synliga bergen spara förändringar af ofvan angifna art.

Nu omnämnda spricklinie är endast ett särdeles påfallande exempel bland flera andra dylika och närmevis parallela, som genomstryka kartomradet. En sådan går t. ex. öfver sjöarne Vien, Transjön och Dalsjön, stötande i sjön Alen tillsammans med den förutnämnda under en mycket spetsig vinkel.¹⁾ En annan går öfver sjöarne Strålangen, Risten och Saken, en tredje öfver sjön Borken, o. s. v.

I de flesta fall torde dislokationer hafva egt rum utefter dessa spricklinier, men bestämmandet af dessa dislokationers riktning och storlek är i allmänhet ej möjligt, åtminstone ej utan särskilda för sadant syfte utförda detaljundersökningar. I fråga om den nyss omtalade stora spricklinien, synes det dock sannolikt, att det norr om densamma befintliga partiet relativt sjunkit.

¹⁾ Dessa båda sprick-sträckningar hafva på kartan blifvit utmärkta genom svarta linier.

Malmfyndigheter.

Många malmfyndigheter förekomma inom förevarande område, och flera af dem äro eller hafva varit af betydighet. Alla dessa hafva brutits på kopparkis. En del mindre grufveförsök hafva gifvit endast magnetkis eller svafvelkis, några få hafva brutits på magnetisk jernmalm.

Geografiskt äro malmförekomsterna fördelade på hufvudsakligen tvenne områden. Det ena är beläget V. om Åtvidaberg och kan sägas sträcka sig från den omkring 2 km V. om detta ställe liggande Garpa grufva och till trakten närmast V. om Fyrsjön. Det andra området utgöres af trakten kring Bersbo. Inom båda dessa områden kunna fyndigheterna geognostiskt indelas uti tvenne kategorier; till den ena höra de, som ligga uti hornblendeskifferzonen, till den andra de, som förekomma uti något under denna zon liggande gneisiga bergarter. Alla mera betydande grufvor tillhöra denna senare kategorien. I stort finnes sålunda en viss analogi mellan fyndigheterna inom de båda nämnda områdena; i fråga om detaljerna förete de deremot väsentliga skiljaktigheter.

Såsom redan förut blifvit nämnt ligga alla mera betydande fyndigheter inom grufveområdet V. om Åtvidaberg, hvilket vi här för korthetens skull kunna benämna »det vestra området», på skiffriga mellanlager mellan linsformiga partier af den urgranit, hvilken utgör den rådande bergarten kring grufvorna.¹⁾ Helt nära intill den förnämsta af dessa t. ex., intill *Mormorsgrufvan*, är urgraniten både i norr och söder nästan fullt massformig; i sidorna af grufveöppningen är bergarten temligen flastig, och i öppningens gafflar finnes ett smalt lager af mörk, temligen skiffrig eller strimmig bergart. Denna tillhör det fyndiga lagret och har i grufvan utgjort dettas liggande del.

¹⁾ Inom detta område var vid tiden för undersökningens företagande icke någon grufva under arbete. Angående dervarande malmers förekomstsätt kunde därför observationer göras endast vid grufvornas dagöppningar och på deras varp. Rörande förhållandena i grufvorna har prof. G. NORDENSTRÖM välvilligt lemnat de i det följande meddelade uppgifterna.

Bergarten består öfvervägande af *quarts*, som dock är ymnigt genomdragen af mörka, närmevis parallela strimnor, hvilka utgöras af *magnetit*, *brungrön glimmer* och små, runda korn af *turmalin* i vexlande quantiteter. Der och hvar finnas äfven små, brottstyckelika fältspatkorn. I denna bergart äro *kopparkis* och *svafvelkis* insprängda i form af små körtlar och korn. Svafvelkiskornen äro stundom tydligt kristalliserade. Inom vissa delar af grufvan begränsades detta lager uppåt af en rand af magnetisk jernmalm. Uti fyndighetens hängande, d. v. s. utmed dess norra sida, förefinnes närmast intill den angränsande granitgneisen en mörk, temligen fin skiffer, som på olika ställen egde en mäktighet af från 0,3 till 3 *m*. Den befanns vid mikroskopisk undersökning bestå af *brungrön glimmer*, *epidot* och *quarts*, jemte något titanit och apatit. Mellan denna skiffer och den ofvan nämnda turmalinförande skiffern fannus den rikaste fyndigheten, hvilken utgjordes af en art *konglomerat* bestående af afrundade *quartskorn*, samt små bollar af magnetisk jernmalm och af den nämnda, mörka skiffern, inbäddade uti en matrix af *kopparkis* och *svafvelkis* jemte något *brokig kopparmalm*.¹⁾ Äfven i den närmast angränsande granitgneisen träffas understundom *kopparkis* i form små oregelbundna ädror. Mikroskopiskt undersökta prof af sådan granitgneis med malmädror visade ett krossadt utseende, i det att mineralkorn, hvilka makroskopiskt syntes vara temligen enhetliga, befunnos i sjelfva verket bestå af en mängd små brottstycken. Quartskornen visade ock mellan korsade nicols detta egendomligt flammiga utseende, hvilket är karakteristiskt för *quarts*, som varit utsatt för starkt tryck.

Det fyndigas mäktighet varierade i Mormorsgrufvan från 0,3 till 3 *m*; dess längd uppgick i medeltal till omkring 60 *m*. Grufvans största djup är 407 *m*.

Uti den Ö. om Mormorsgrufvan och på fortsättningen af dess lager belägna *Lärpgrufvan* (äfven kallad *Eriksgrufvan*) synas förhållandena hafva varit alldeles analoga med de nyss

¹⁾ På ett ställe i grufvan träffades i konglomeratet äfven ett brottstycke af den omgifvande granitgneisen.

beskrifna. Det fyndigas mäktighet var dock der i allmänhet något mindre och svafvelkisens kvantitet relativt till kopparkisens större. En mängd konglomerat af ofvan angifna beskaffenhet, men hvars matrix nästan uteslutande utgjordes af svafvelkis samt något arsenikkis, fanns liggande på grufvans malmbacke.

Äfven i Haggrufvan bestod det fyndiga lagret hufvudsakligen af samma mörka, kvartsiga och turmalinförande, skiffriga bergart, som i Mormorsgrufvan. Vid hängandet syntes mestadels en renare kvartsrand afsluta det fyndiga. Drushål, utklädda med kristaller af kvarts, kalkspat och kopparkis, voro ej sällsynta hvarhelst malmgången kastat sig. Det fyndigas mäktighet var i denna grufva mestadels blott 0,3 à 0,6 *m*; någon gång kunde det uppgå till 1,5 à 2 *m*. Grufvans djup är omkring 200 *m*.

Uti *Malmviksgrufvan* har det malmförande lagret, att döma af det uppsprängda berget, i allmänhet varit mera gneisigt och torde närmast kunna betecknas såsom rödaktig, granitförande hornblendegneis. Derjemte fanns der dock äfven mörka, skiffriga lager, hufvudsakligen bestående af glimmer, klorit och kvarts. Malmen synes hafva förekommit i så väl gneisen som skiffern, dels i form af ådror och impregnationer, och dels — tillsammans med kvarts — såsom större och mindre klumpika utsöndringar.

Vid *Garpa grufva* synas förhållandena hafva varit ungefär enahanda med dem vid *Malmviks grufva*.

Dessa nu omnämnda grufvor äro de förnämsta och enda nämnvärda inom det vestra området. Såsom vi sett förekommer malmen i dem alla på skiffriga mellanlager mellan granitmassorna, hvilka mellanlager delvis äro af från dessas väsentligt afvikande mineralogisk sammansättning. Egentliga lagerbildningar äro dock malmerna uppenbarligen icke, åtminstone ej då de förekomma mera samlade. Den rikaste malmen med sin ofta konglomeratiska utbildning har tydligen varit af sekundärt ursprung och blifvit afsatt i sprickor och håligheter i förutvarande bergarter. Äldre än denna rika malm måste den malmimpregrerade, turmalinförande skiffern anses vara, enär bollar af denna

funnits i malmkonglomeratet. Huruvida samma skiffer är en vanlig inlagring mellan gneisgranitmassorna, eller en yngre, sköl-artad bildning, må tills vidare lemnas ofafgjordt. Anmärkas må emellertid, att kvartskornen i skiffern *ej* visa denna på utståndet tryck häntydande flammighet, hvilken — sasom ofvan nämndes — gneisgranitens kvarts företer. Detta skulle möjligen kunna anses häntyda på, att skiffern i sin nuvarande form är en relativt till gneisgraniten yngre bildning.

Anmärkningsvärdt är, att samtliga förekomsterna visat sig mycket uthålliga mot djupet, oaktadt deras utsträckning i fält icke är synnerligen stor. Fyndigheterna kunna således karakteriseras såsom korta, platta, upprätt staende lagerstockar, nedåt fortsättande till obekant djup.

De inom hornblendeskiffrens område belägna grufvorna äro samtliga små, de flesta endast skärpningar. Mestadels hafva de brutits på kopparkis; ett par hafva brutits på svafvelkis. Dessa svafvelmetaller synas hafva förekommit dels sasom impregnationer i sjelfva bergarten, och dels såsom små adror och körtlar tillsammans med kvarts.

De små förekomster af magnetisk jernmalm, som förefinnas på ett par ställen, synas hafva utgjorts af endast ganska obetydliga körtlar, hvilka mestadels varit temligen uppblandade med den omgifvande bergarten. Denna är dels granulitisk gneis, såsom V. om Fyrsjön, och dels hornblendeskiffer, såsom Ö. om Bysjön.

Bersbo grufvor, af hvilka de förnämsta äro: *Storgrufvan*, *Bondgrufvan* och *Steffenburgs grufva*, äro brutna på ett omkring 570 meter långt malmförande lager, som i öster och söder stryker utmed och böjer sig omkring det dioritparti, som bildar kullen norr vid Bersbo. För närvarande äro endast de båda nordligare grufvorna, Steffenburg och Bondgrufvan, under arbete, den sydligare och fordom förnämsta grufvan, Storgrufvan, är numera öde och delvis vattenfylld.¹⁾

¹⁾ För åtskilliga värderika upplysningar rörande Bersbo grufvor står författaren i förbindelse till förre Grufvingeniören vid Bersbo, Herr H. v. Post.

I de norra grufvorna har fyndigheten helt och hållet karaktären af en lagerbildning. Den är der temligen smal, sällan öfver 1 à 2 m, men i det stora hela mycket likformig och uthållande. Den egentligen malmförande bergarten har der ett mörkt, kvartsitiskt utseende. I densamma ser man malmen dels såsom en fin impregnation, och dels i form af små ränder och strimmor, hvilka oftast hafva en med lagrets strykning närmevis parallel anordning. Under mikroskopet visar bergarten sig hufvudsakligen bestå af *quarts* och ett mörkgrönt, reguliärt kristalliserande mineral, *pleonast*, samt *magnetkis*. Dertill komma mera underordnad *brun glimmer*, *maguetit*, *svafvelkis*, *kopparkis* och stundom något *zinkblende*. Bergarten visar ofta tydliga spår efter att hafva varit krossad, och dess kvartskorn förete mellan korsade nicols mestadels ett mer eller mindre flammigt utseende. Den ordning, i hvilken malmineralen utbildat sig, synes vara: magnetit, magnetkis, svafvelkis, kopparkis, zinkblende. Både magnetkisen och svafvelkisen uppträda för det mesta så, att de bilda utfyllningar mellan quartz- och pleonastkornen, men nämnde svafvelmetaller visa sig ock ofta vara otvifvelaktigt bildade samtidigt med dessa mineral. Pleonastkristallerna äro nemligen i sitt inre vanligen späckade med en mängd dels ytterst små, dels relativt stora, opaka korn, hvilka öfverallt, der de på grund af sitt läge i preparatet kunde bestämmas, befunnos vara magnetkis. Äfven i kvartspartierna förekommer fläckvis en mängd små afrundade, dropplika, opaka korn, tydligen af nagon svafvelmetall, sannolikt magnetkis. Från de större svafvelkispartierna skjuta ej sällan stängliga, af kristallytor begränsade förgreningar in uti närliggande klara kvartskorn. I fråga om kopparkisen kunde ej något sådant upptäckas, den uppträder alltid bland de utfyllande svafvelmetallerna. När zinkblende förekommer uti i fråga varande bergart har det alltid karaktären af en nybildning. Vanligast grupperar det sig då kring pleonastkornen, hvilka det liksom sönderfräter, så att slutligen psevdomorfoser af zinkblende efter pleonast uppkomma.

I hängandet af det fyndiga lagret, och nära förbundet med det, förekommer ett några få meter mäktigt lager af en grå, granatförande gneis, hvilken jemte den förherrskande bruna glim-mern äfven innehåller fjäll af muskovit. Derefter följer ett litet lager af en rödaktig, granulitisk bergart, och slutligen hornblendeskiffer. I malmlagrets liggande åter träffas en grå granulit med ett par helt tunna hornblendeskifferlager.

Uti Storgrufvan har fyndigheten haft en helt annan karaktär än den nyss beskrifna. Dess förlopp har der varit vida mera oregelbundet, och starkt slingrande. Malmen har i samband härmed uppträdt mera klumpvis och i regeln varit betydligt mäktigare, på sina ställen ända till 15 à 18 *m*. Malmens beskaffenhet har äfven varit väsentligt olika mot hvad den är i de norra grufvorna. Dels har den bestått af en mörk, glimrig hornblendeskiffer med stora flammor och ådror af kopparkis, och dels af en konglomeratlik massa, liknande den ofvan omtalade i Mormorsgrufvan. I denna konglomeratlika massa ser man dels temligen stora, mörka, afrundade kvartskorn, och dels små korn af fältspat, hornblende, granat m. m., inbäddade i en matrix af svafvelmetaller. Dessa utgöras af svafvelkis, ej sällan kristalliserad, kopparkis och zinkblende. Detta sist nämnda mineral visar sig alltid vara den sista utfyllningen.¹⁾ Utkristalliserade bland svafvelmetallerna förekomma dels långa strålstensstänglar, och dels små oktaedrar af magnetit. Denna konglomeratiska malm har varit grufvas rikaste och uppgifves hafva träffats företrädesvis i malmklumparnes midtpartier. Fyndighetens liggande utgöres af en rödaktig, halft granulitisk, halft granitisk bergart; en liknande träffas äfven i hängandet innan hornblendeskiffern möter. Mot V. afbrytes det fyndiga lagret af en liten granitstock, från hvilken flera mindre granitgångar skjuta in i fyndigheten.

¹⁾ Uti ett drushål i en kalkspatsköl i Bondgrufveschaktet fann Grutingeniör H. v. Post några små, men särdeles väl utbildade kristaller af *Wurzit* (hexagonalt zinkblende), ett ytterligare bevis på, att svafvelzink uppkommit vid de sista mineraldaningsprocesser, som här försiggått.

Såsom af ofvanstående korta antydningar om malmens beskaffenhet och förekomstsätt i Bersbo grufvor framgår, återfinnas der förhållanden, hvilka — trots åtskilliga olikheter — dock äro i påfallande grad analoga med dem i det vestra områdets större grufvor, Mormorsgrufvan och andra. I båda fallen finnes dels en fattig, relativt primär malm, bestående af en malmimpregnerad kvartsig bergart, och dels en rik malm af påtagligen mera sekundärt ursprung, ej sällan utbildad såsom ett konglomerat, i hvilket malmmineralen utgöra bindemedlet. Påtagligen hafva dessa sekundära malmer blifvit afsatta i sprickor eller hålrum, som uppkommit vid de dislokationer berglagren undergått. Uti Bersbo Storgrufva synes utbildningen af den sekundära malmen stå i direkt samband med berglagrens veckningar; der dessa äro



Kartskiss öfver vestra delen af Storgrufvan på 66 m djup, utvisande malm-lagrets veckning invid graniten.

Det prickade utmärker det läge malmen antagligen innehaft; kors-streckningen utmärker graniten.

starkast hafva de rikaste och mäktigaste malmerna träffats, och i samma mån som veckningen aftager i intensitet, så väl mot djupet som i fält, har äfven malmen blifvit magrare.¹⁾ De skarpa veckningarna i Storgrufvan åter synas stå i ett visst samband

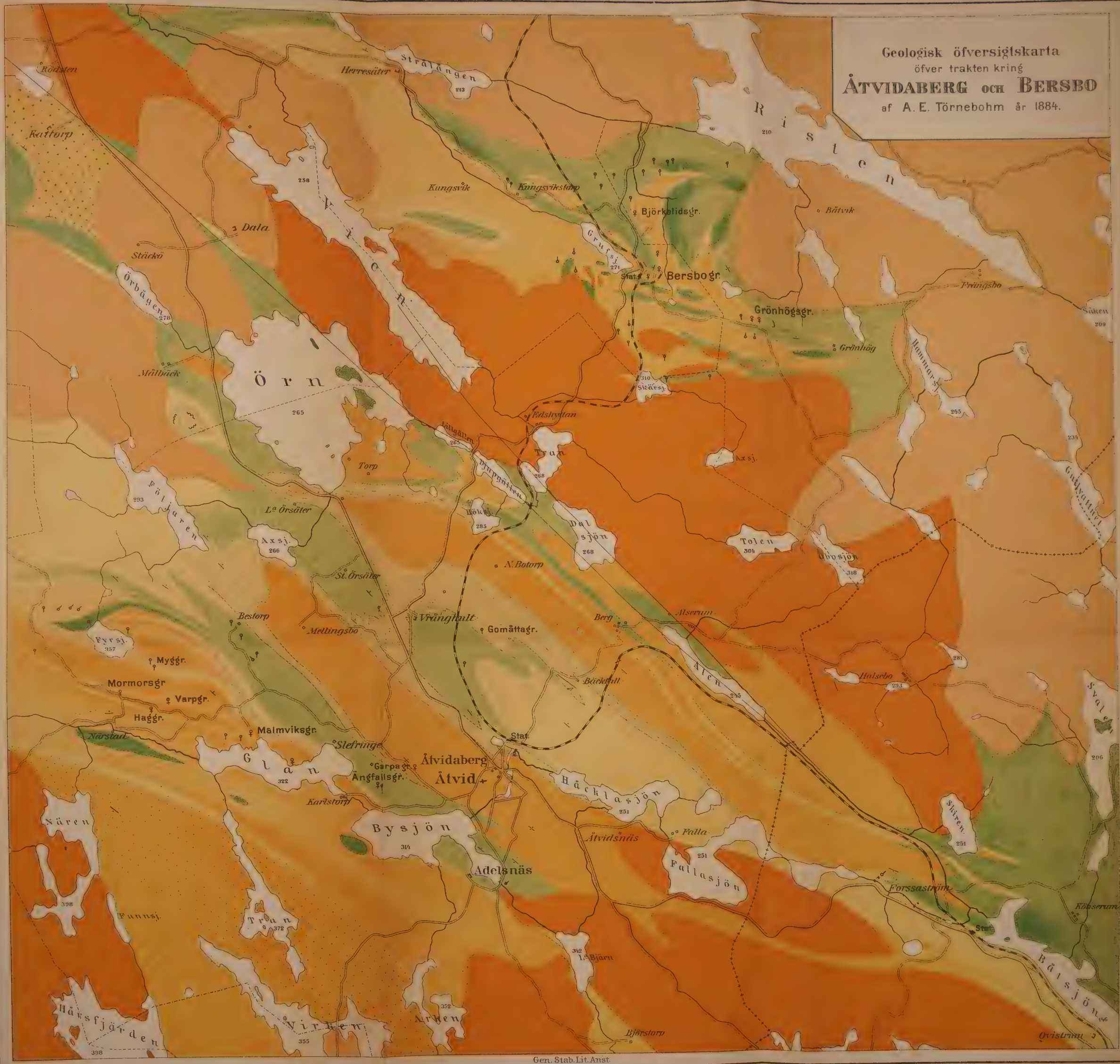
¹⁾ Enligt grufveckartorna synes det malmförande lagret i grufvans djupaste del (största djupet 509 m) ej bilda några skarpa veckningar, utan blott en svagt bågformig böjning.

med granitstocken vid grufvans vestra ända. Direkt torde dock denna granitstock icke hafva frambragt veckningen, men väl indirekt, i det att den genom sin större fasthet relativt till de malnförande lagren mera än dessa erljöd ett motstånd mot den allmänna veckningsprocessen och derigenom tvingade de jemförelsevis plastiska bergarterna i sin närhet att antaga skarpare böjningar. Ut i de sma gångar, hvilka från granitstocken intränga i tyndigheten, förekomma stundom små sprickfyllnader af kopparkis, ett bevis på, att en del af malmbildningen är yngre än graniten.

I fråga om Mormorsgrufvan och de med den likartade ligger det nära till hands att antaga, att när traktens granitbäddar upprestes från sitt ursprungliga horisontala läge, uppkommo sprickor och förskjutningar uti de i jemförelse med graniten lätt klyfbara skiffrika mellanlagren, hvarefter malmen sedan af-sattes uti de uppkomna tomrummen. Om sprickytorna haft en svag vertikalt stående vågighet, och en liten förskjutning skett i horisontel riktning, så maste utefter spricklinien en serie af i dagen korta, men djupt gaende öppningar hafva uppstått, således af just den form, som för i fråga varande malmer är karakteristisk. Att i öppningarna sten och grus från de omgifvande bergväggarne kunde samla sig, är lätt begripligt, men huru detta lösa material kunde erhålla så rundade former, som det nu visar sig hafva, är svarare att förklara. Möjligen skulle man kunna tänka sig, att de lösningar, som gäfvit upphof till malmbildningen, framträngt ur djupet i form af källador, nog starka för att rulla och afrunda de stenar, som funnos i kanalerna der de runno fram¹⁾. Dock, på den ståndpunkt vår kännedom om kopparmalmernas geognosi för närvarande befinner sig, kan öfver hufvud hvarje åsigt om deras och de dem åtföljande bildningarnes genesis ej blifva annat än en mer eller mindre antaglig supposition.

¹⁾ Konglomeratbildningar af samma natur, som de i förevarande grufvor, förekomma äfven i norska kopparkisgrufvor. Så t. ex. i Mug-grufvan, om hvars malm HELLAND säger, att den kan liknas vid ett konglomerat, hvari kisen är bindemedlet. (Forekomster af kise i vissa skifte i Norge. Sid. 9.)

Geologisk öfversigtskarta
öfver trakten kring
ÅTVIDABERG OCH BERSBO
af A. E. Törnebohm år 1884.



Gen. Stab. Lit. Anst.

Porfyrisk gneis
och granitgneis
Hornblendegneis
Diorit, Dioritskiffer,
och hornblendeskiffer

Glimmerskiffer
Granulit
Granulitisk gneis,
granitgneis och
röd/brun/grå

Filipstadsgranit
Ristengranit
Gångar af granit
och pegmatit
Gångar af Diabas

♀ Koppargruva.
♀ Skärning på kopparmalm.
♂ på magnetkäs
♂ på svavelkäs
♂ på jernmalm.
♂ Stendrott

Strykning och stupning:
/ Lodrätt stående
/ 90° - 60°
/ vresig
Förkasträngstine
Skala 1:50000

Utom grufvorna vid Bersbo finnes inom Bersbo-området ännu en annan betydande grufva, nemligen den 2 km östligare belägna *Grönhögs grufva*. Fyndighetens geognostiska läge är der analogt med det vid Bersbo, i det att malmerna förekomma på ett granulitiskt lager i liggandet af hornblendeskifferzonen. I fyndighetens liggande finnes ett mindre lager af hornblendeskiffer. Grönhögsgrufvans malmer hafva haft mera utpräglade linsformer, än hvad fallet varit i någon af de öfriga grufvorna. Mot djupet har den ena linsen efterföljt den andre på så sätt, att när en lins utspetsade nedat, fanns i regeln den öfversta delen af nästa lins bakom dess liggande. Malmlinserna lågo således hvad man kallar »stjert om stjert». Mot djupet hafva malmlinserna blifvit större och mäktigare än de voro närmare dagen, men mindre kopparrika, i det att magnetkisen, hvaraf Grönhögsgrufvans malm alltid till en väsentlig del bestått, i de djupare belägna malmlinserna allt mera utträngt kopparkisen.

Bland den mängd små grufvor och skärpningar, hvilka för öfrigt finnas inom Bersbo-området, är icke någon af betydighet. De enda nämnvärda äro Björkelids grufva och Österbo grufva. Den egendomliga bergart, som omgifver den förra, har redan förut blifvit omtalad. Österbogruftan ligger i en cordieritförande granatgneis, hvilken innehåller pleonast i ganska riklig mängd. Den påminner sålunda om bergarterna i norra delen af Bersbofältet.

Om samtliga de i hornblendeskiffer befintliga skärpningarne inom Bersbo-området gäller detsamma, som förut blifvit nämnt om de motsvarande inom det vestra området. Ingen enda af dem är af någon betydighet.

BRÖGGER, W. C. *Foreløbig meddelelse om to nye norske mineraler, Låvenit og Cappelenit.*

(Med kemiske analyser af Prof. P. T. CLEVE).

1. *Låvenit*. Et kastaniebrunt til gulagtigt, mørkere eller lysere farvet mineral, i prismatiske krystaller, i regelen med stærkt glindsende flader, lidet gjennemsikkende. Krystalsystem *monosymmetrisk*; axeforhold

$$a : b : c = 1,0811 : 1 : 0,8133.$$

$$\beta = 71^{\circ} 24\frac{1}{2}'$$

med kombination: ∞P , $\infty P2$, $\infty P\infty$, $\infty P\infty$, $\div P$, $\div P\infty$. Undertiden tvillinger efter $\infty P\infty$.

De optiske axers plan parallel symmetriplanet, den spidse bissektrix danner med vertikalaxen en vinkel af c. $20\frac{1}{2}^{\circ}$, udtrædende i den spidse vinkel β ; optisk negativ (?). Mineralet er stærkt pleokroitisk, $c > b > a$, dybt rødbrun, gulagtig grøn og lys vingul. Temmelig fuldkommen spaltbarhed efter $\infty P\infty$; sp. vægt = 3,51 (P. T. CLEVE).

Den kemiske sammensætning er efter en af Prof. P. T. CLEVE velvilligst udført analyse følgende:

SiO ₂	33,71.
ZrO ₂	31,65.
Fe ₂ O ₃ (?)	5,64.
MnO	5,06.
CaO	11,00.
Na ₂ O	11,32.
Glödtab	1,03.
	99,41.

Mineralet forekommer dels på den mærkelige rige mineralforekomst Låven, en liden ö nær Stokö i Langesundsfjorden, efter hvilken jeg har opkaldt det, dels også på flere af Aröskjærene, sammen med andre forbindelser af SiO₂, ZrO₂, CaO, Na₂O etc., som katapleit, eukolit etc. Jeg har tidligere forvekslet mineralet på grund af dets eiendommelige sönderdelingsproduk-

ter, med Mosandrit, som det dog ikke engang er nærmere beslægtet med ¹⁾).

2. *Cappelenit*. Et brunt (med grønlig anstrøg) mineral i tykke prismatiske krystaller, med godt glindsende flader, på brudflader fedtagtig glasglans, gennemskinnende til halvgjennemsigtigt. Krystalsystem *holoëdrisk hexagonalt*, axeforhold

$$a : c = 1 : 0,43010 \text{ med}$$

kombination: $\infty P, P, 3P, oP$.

Temmelig stærk dobbeltbrydende, ikke mærkbart pleokroitisk, optisk negativt.

Ingen fremtrædende spaltbarhed, sp. vægt = 4,407 (P. T. CLEVE).

Den kemiske sammensætning er efter en af Prof. P. T. CLEVE velvilligst udført analyse følgende:

SiO ₂	14,16.
B ₂ O ₃	(17,13.)
Y ₂ O ₃	52,55.
La(Di) ₂ O ₃	2,97.
Ce ₂ O ₃	1,23.
ThO ₂	0,79.
BaO	8,15.
CaO	0,61.
Na ₂ O	0,39.
K ₂ O	0,21.
H ₂ O (glødtab)	1,81.
	100,00.

Dette mærkelige mineral forekommer yderst sparsomt på en liden gang i augitsyenit på Lille Arö, i Langesundsfjorden, sammen med ikke mindre end 20 andre mineraler. Det for undersøgelsen anvendte materiale har jeg erholdt hos hr. gods-

¹⁾ Mosandrit skilles let ved andre vinkler, mangel på fremtrædende pleokroisme etc.; Mosandriten er forøvrigt også monosymmetrisk, men med axeforhold nære rhombisk, med uds lukningsvinkel mod c-axen i snit efter symmetriplanet af kun c. 4° etc.; såvel ved sin geometriske, som ved optiske og kemiske forhold står den ganske nær den af J. LORENZEN beskrevne Rinkit fra Grönland.

eier DIDRIK CAPPELEN på Holden, efter hvem jeg også har opkaldt mineralet.

Udførligere redegjørelse for begge de ovenfor kortelig omtalte mineraler vil blive meddelt i et større værk over mineralerne på gangene i de norske augit- og nefelinsyeniter.

NORDENSTRÖM, G. *Preliminært meddelelende om jordbäfningsarna i Spanien i December 1884.*

Dessa jordbäfningar hafva genom sin intensitet och stora utbredning väckt den största uppmärksamhet. Utom de för deras undersökning tillsatta commissionerna i Spanien, hvaribland märkes en på Regeringens ordres under ledning af chefen för landets Geologiska Undersökning FERNANDEZ DE CASTRO, har äfven Vet. Akademien i Paris afsänt en commission i samma syfte till Spanien. Den senare består af Professor FOURQUÉ såsom chef, grufingeniörerna LEVY och BERTRAND, Professor BARROIS och Herr BREON samt 3 biträden.

Det enda vetenskapliga arbete som ännu publicerats om dessa jordbäfningar är det föredrag, som den för sina undersökningar om de geologiska förhållandena i Andalucia bekante Geologen J. MACPHERSON höll den 7 i förra månaden inför *Sociedad española de Historia natural*.

Efter några erinringar ur den dynamiska geologien lemnade MACPHERSON först en kort beskrifning på jordbäfningarnas förlopp och utbredning. Redan den 18 December förmärktes af sjöfarande häftiga rörelser i Atlanten och den 22 i samma månad voro dessa så utbredda, att de samtidigt observerades utefter hela vestkusten af Spanien och Portugal, vid Azoriska öarna och Madeira. Denna serie jordbäfningar nådde sitt maximum den 25, då omkring kl. 9 e. m. ytterst häftiga oscillationer egde rum i provinserna Málaga och Granada och derstädes orsakade en ofantlig förödelse. Inverkan häraf märktes ock samtidigt vesterut ända till Cadiz och norrut i Córdoba och Jaen, samt i Madrid. På sist nämde ställen uppkom dock ingen skada till lif eller

egendom. I de först nämnda provinserna voro deremot förlusterna i detta hänseende så mycket större. Ensamt i provinsen Granada sammanstörtade genom jordbäfvningarna d. 25 Dec. och de derefter ända in i Januari fortgående oscillationerna omkring 2800 hus och 1500 blefvo i större eller mindre grad skadade. Hela förlusten af menniskolif är ännu icke så nogå känd; emellertid uppgifves att 2500 personer omkommit redan den första dagen, eller den 25 December.

Samtidigt med dessa jordbäfvningar inträffade ock sådana med större och mindre styrka i Belgien, Westfalen, Österrikiska Illyrien och Italien. Häraf drager MACPHERSON den slutsatsen att jordbäfvningens centrum måste varit belägen på ansenligt djup och vidare att den ej kan härledas från sammanstörtning af genom upplösning bildade tomrum i jordens inre eller af någon vulkanisk verksamhet, utan måste dess uppkomst tillskrifvas jordklotets allmänna sekulära afkylning och den fasta jordskorpans i sammanhang dermed stående kontraktion, hvilken senares inflytande här och hvar ökats ansenligt i följd af terrängens beskaffenhet.

Under påpekande att de våldsammaste jordbäfvningarna egde rum i trakten mellan *Serrania de Ronda* och *Sierra Nevada*, erinrar M. till bevis för denna åsigt följande. Båda dessa bergskedjor utgöras af archæiska bildningar veckade i rigtningen NO—SV. Trakten mellan dem utgöres åter af palæozoiska sekundära och tertiära bildningar, undantagandes de i deras midt befintliga bergskedjorna *Sierra Tejea* och *S. Almijsara*, som, liksom de nämnda stora bergsträckorna, bestå af archæiska bildningar, hvilka äfven äro veckade i lika rigtning med dessa, eller i NO—SV. Tydligen har hela detta mellanparti sjunkit och derefter allt betäckts af yngre bildningar med undantag af nyssnämde högt uppskjutande archæiska parti.

Hela denna omhvälfning i de förut bestående förhållandena anser M. stå i samband med frambrytandet af de massor af granit, porfyr, diabas och andra dylika bergarter, som uppträda i NV. Spanien. Från dessa utgår nemligen i rigtning mot

förberörde mellanparti en utgrening åt SO, som med skäl kan anses varit orsaken till här inträffade förändringar. Att våldssamma omstörtningar här egt rum, äfven efter de yngre bildningarnas tillkomst, visar traktens yttre habitus. Öfver allt är detta bergiga område genomskuret af tvärbranta dalar och djupa klyftor i de mest olika riktningar och storartade grottor finnas flerstädes. På ömse sidor om de nyss nämnda bergskedjorna, Sierra Tejera och S. Almijara, äro dervarande yngre bildningar sålunda ytterst sönderremnade och bilda partier af jemförelsevis ringa sammanhang och fasthet, som derföre i första rummet måste lida inverkan af förefallande jordbäfvningar. Just i dessa trakter, eller i granskapet af de stora förkastningslinier, som begränsa Tejera- och Almijarabergen, har också jordbäfvningarnas intensitet varit störst. Här ligga ock de småstäder och byar, som helt och hållet blifvit ödelagda, eller Alhama. Arenas del Rey, Periana och Canillas de Aceituno.

M. omnämner slutligen att, om man följer jordbäfvningarnas hufvudriktning, deras intensitet visat en viss intermittens. Så hafva de emellan Sierra Tejera och Serrania de Ronda än tilltagit, än aftagit. Inom sist nämde bergstrakt hafva de vidare aldeles förlorat sin intensitet, under det densamma åter framträdtt mycket märkbart i SV. om detta område, vid Casares och Estepona.

I anledning häraf och under framhållande af att de inträffade jordbäfvningarna äro en fortsättning af den serie likartade fenomen, här förut i flere arhundraden egt rum, påpekar M. till sist äfven vigten af att taga hänsyn till nu gjorda iakttagelser, då det blir fraga om att ateruppbygga de många småstäder och byar, som blifvit förstörda af jordbäfvningarna, såvida man vill hafva utsigt att för framtidne kunna förebygga olyckor af samma art, som nu inträffat.



Afliden ledamot.

Gregor von Helmersen. Generallöjtnant, Akademiker, född år 1803 i Dunkershof i Lifland, död i februari 1885 i S:t Petersburg; ledamot af Föreningen sedan år 1878.

HELMERSEN började, omedelbart efter afslutade naturvetenskapliga studier i Dorpat, sin verksamhet som geolog med vidlyftiga resor och forskningar i Ural åren 1828—30, hvarvid han bland annat var HUMBOLDT följaktig under en del af dennes bekanta resa i Ryssland. Den närmast följande tiden använde HELMERSEN till studier i Tyskland m. m., hvarefter han åren 1833—36 företog en större forskningsfärd till Ural och Altai. Under en mängd derpå följande resor hade H. till hufvudsakligt syfte att undersöka de inom Ryssland förekommande kollagren m. m. Till Ural kom HELMERSEN ännu en gång år 1865, då han hade till speciel uppgift att taga närmare kännedom om de på östra sidan af Ural nyupptäckta stenkolslagren. Central-Rysslands jernmalmer och grufdistrikten vid Onega och Peipus voro äfven föremål för hans forskningar. De geognostiska undersökningsresorna utsträcktes vidare äfven till Finland och Östersjöprovinserna.

Den outtröttlige och ända in i sena aldern verksamme forskaren har äfven besökt vårt land. År 1845 företog han nemligen en resa till Gotland, Vestergötland och Kristiania för att studera de siluriska bildningarna i dessa trakter och Vestgötabergets trapp. Berättelsen härom återfinnes under titeln: »*Geologische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden und Norwegen*» Memoires de l'Académie Imperiale des Sciences de S:t Pétersbourg. Sixième série. Sciences mathématiques et physiques. T. VI. S:t Pétersbourg 1858. Denna uppsats är äfven öfverförd till svenska språket och försedd med upplysande anmärkningar af T. HAMMARGREN.

HELMERSEN tjenstgjorde åren 1838—63 som professor i geognosi och geologi vid Bergsinstitutet i S:t Petersburg och var jemväl från 1856 direktör för denna anstalt. År 1843 blef han ledamot af Ryska Vetenskapsakademien. Bland HELMERSENS arbeten förtjenar här i synnerhet att anföras hans geologiska karta öfver europeiska Ryssland, som först utkom år 1841 och vidare åren 1865 och 1873 i ny bearbetning. H:s uppsats: »Die Geologie in Russland» gaf anledning till upprättande af den nu verksamma Rysslands Geologiska Undersökning (Comité Géologique de la Russie). Af särskildt intresse för svenska geologer är slutligen HELMERSENS »Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Russlands» (Mém. d. l'Acad. imp. des Sciences de S:t P. VIIe S. Tome XIV, N:o 7). S:t Pétersbourg 1869. I detta omfattande arbete har H. nedlagt resultaten hufvudsakligen af sina egna forskningar i Finland, Olonez och Östersjöprovinserna.

Rättelser.

Band VII. H. 6, sid. 396, r. 4 nedifrån står	Boalöf, läs Roalöf.
» » » » »	» Hästa, » Håsta.
» » » 3 »	» Lissebäck, läs Sissebäck.
» 397, » 25 »	» <i>camea</i> , läs <i>carnea</i> .
» » » 22 »	» Kritlager af fosforit, läs Körtlar af fosforit.
H. 7, » 435, » 9 »	» 15 km, läs 10 km.
» » » » »	» 13 km, » 8 km.

ANNONSBILAGA

TILL

GEOLOGISKA FÖRENINGENS FÖRHANDLINGAR.

På P. A. NORSTEDT & SÖNERS förlag:

Grunddragen af Sveriges geologi allmänfattligt framställda af
A. E. TÖRNEBOHM. Med en geologisk öfversigtskarta samt 55
fig. i texten. Kartonerad..... 2,25.

I mån af tillgång kunna de i **Vetenskapsakademiens handlingar och
bihanget** dertill intagna afhandlingar erhållas separat, till pris som upptagas
i vår nyligen utgifna förteckning öfver akademiens skrifter*; lösa häften utaf
Öfversigt af Vetenskapsakademiens förhandlingar äro ock att tillgå.
Sålunda kunna t. ex. nedanstående afhandlingar erhållas:

Af A. E. TÖRNEBOHM:

Om Sveriges viktigare diabas- och gabbro-arter..... 1,50.
Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge. Med 1 karta..... 2,50.
Ueber die eisenführenden Gesteine von Ovikak und Assuk in Grönland.
Med 2 taflor..... 2,00.
Om kalkhalt i graniter. (Samma häfte innehåller äfven: SVENONIUS, F.
»Till frågan om förhållandet mellan Vemdalskvartsiten och siluriska
formationen inom södra delen af Jemtlands län»)..... 3,50.
Geognostisk profil öfver den Skandinaviska fjällryggen mellan Östersund
och Levanger. 1,90.

Af O. TORELL:

On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of
North Amerika. Med 1 karta..... 0,75.
Bref om Island..... 1,00
Undersökningar öfver istiden. I: 2,50. II: 1,10.

Af A. ERDMANN:

Beskrifning öfver Dalkarlsbergs jernmalmsfält uti Nora socken och Örebro
län. Med 14 taflor..... 4,50
Dannemora grufvor..... 0,50.
Utö jernmalmsfälts geologiska beskaffenhet..... 1,00.

Af G. LINDSTRÖM:

Om Trias- och Jura-försteningar från Spetsbergen. Med 2 taflor..... 1,25.

Af J. G. O. LINNARSSON:

Om Vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar. Med 2 taflor..... 2,00.
Geognostiska och palæontologiska iakttagelser öfver Eophyton-sandstenen i
Vestergötland. Med 5 taflor..... 2,50.
Om Gotlands graptoliter..... 2,90.
Jemförelse mellan de siluriska aflagringarna i Dalarne och Vestergötland..... 2,90.
Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar..... 2,45.
On the Brachiopoda of the paradoxides beds of Sweden. Med 4 taflor... 2,00.

* Denna förteckning erhålles i bokhandeln; pris 2 kr.

Från Byrån för *Sveriges Geologiska Undersökning* hafva i dessa dagar nedanstående arbeten blifvit i bokhandeln utlemnade:

Ser. A. a. Kartbladen N:o 88. *Vachholm* och 91. *Malmö* i skalan 1:50.000 (Pris N:o 88 med beskr. 2 kr., N:o 91 med beskr. 1 kr. 50 öre).

Ser. A. b. Kartbladet N:o 10. *Kungsbacka* i skalan 1:200.000. (Pris med beskrifning 1 kr. 50 öre).

Ser. B. b. N:o 4. Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige i skalan 1:1.000.000. Södra bladet. (Pris med beskrifning 2 kr.)

Ser. C. N:o 61. SVENONIUS, F. Studier vid svenska jöklar, med 3 taflor. 8:o. (Pris 75 öre), N:o 62. STOLPE, M. Om Siljanstraktens sandstenar. 8:o. (Pris 25 öre), N:o 63. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I, med 2 kartor. 4:o. (Pris 2 kr.), N:o 64. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län med 2 kartor. 4:o. (Pris 3 kr.), N:o 66. TÖRNQVIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets trilobitfauna, med 3 taflor. 4:o. (Pris 4 kr.)

Fullständig förteckning på samtliga från Byrån hittills utgifna publikationer, hvilka distribueras genom Herr Lars HÖKERBERG, Stockholm, är införd i slutet af hvarje afhandling och finnes dessutom tillgänglig hos alla rikets bokhandlare.

GENERALSTABENS LITOGRAFISKA ANSTALT

STOCKHOLM

(Telegrafadress: Stabstryckeriet)

Litografiskt Tryckeri och Fotografisk Atelier

Specialitet: Kartografiska och Vetenskapliga arbeten

PRISKURANT

för Fotografiska och Fotokemigrafiska arbeten:

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-----------|--------------|
| 1:o. Fotografisk kopiering: | Första kopian: | Kr. 1,00 | pr 100 qvcm. |
| | Följande kopior: | » 0,25 | » 100 » |
| 2:o. Fotolitografiering: | Pr 100 qvcm. | Kr. 1,50. | |
| 3:o. Zinkotypiering: | Pr kvadratcentimeter | 6 öre. | |
| 4:o. Fotozinkotypiering: | Pr | d:o 7,5 | » |
| 5:o. Heliogravyr i koppar: | Pr | d:o 10 | » |

Anstaltens Förlags-Expedition

distribuerar alla Generalstabens kartor, såväl editionen i koppartryck som den i litografiskt öfvertryck å 50 öre pr blad. Vid kontant köp af minst 50 kartor erhållas de senare å 35 öre pr blad.

Öfversigtskarta öfver Generalstabens kartverk expedieras af Anstalten emot insändande af ett frimärke å 10 öre.

CENTRAL-TRYCKERIETS

LITOGRAFISKA OCH FOTOKEMIGRAFISKA

STOCKHOLM

ANSTALT

STOCKHOLM

utför all slags gravyr och tryckning af *Kartarbeten*
såsom geologiska, topografiska samt skolkartor m. m.

Färgtryck och Autografiskt tryck

Vetenskapliga arbeten af alla slag

Ritning af alla slags kartor

Sinkotypi från gravyr eller teckning för boktryck

Fotografiska reproduktioner

Fototypi efter ritade eller graverade original

Fotolitografi samt Autotypi

enare tidens billigaste och mest praktiska metod att utan mellan-
and af tecknare eller gravör direkt från originalet (*naturen*,
lavering eller oljefärgstafla) framställa klichéer för boktryck.

Svenska och utländska mineral i rikligt
urval till salu (*Anderbergska samlingen*).

Samlingar lämpliga för folkskolor finnas ständigt
på lager. Pris 28 kr.

I. Anderberg

Rörstrand, Stockholm.

HÖGBOMS afvägningsspeglar (G. F. F. Bd
II, H. 6) tillverkade af *H. Sandström*, Upsala, kunna
hållas hos Geol. Byråns vaktmästare.

Pris för spegel med fodral 5 kr.

Annonser mottagas af *Sekreteraren*, som äfven
lemnar nödiga upplysningar om annonseringen.

Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar,

af hvilka årligen 7 nummer utkomma, mottages prenumeratio genom Hrr Samson & Wallins bokhandel i Stockholm. Pris för årgång 7 kr. 50 öre; tvänne årgångar utgöra ett band.

Genom samma bokhandel kan äfven erhållas

Band	I af Geol. Föreningens förhandlingar	Pris	6	k
»	II » » » » »		10	
»	III » » » » »		10	
»	IV » » » » »		10	
»	V » » » » »		10	
»	VI » » » » »		15	

Generalregister till band I—V » 1,50

Lösa häften af alla banden till pris beroende på häftenas omfång

I Föreningen nyinträdande ledamöter kunna genom Räkenskapsföraren erhålla de äldre banden af Förhandlingarne till följande nedsatta pris: Band I, 5 kr.; Band II—V, 7 kr. hvarstunda; Band VI, 10 kr.; Generalregister till band I—V, 1 kr. samt äfven lösa häften till likaledes nedsatt pris.

Uppsatser, ämnade att införas i Förhandlingarne, insändas till Föreningens Sekreterare, Dr E. SVEDMARK, Geologiska Byrån i Stockholm.

Ledamöternas årsafgifter, hvilka — enligt § 12 af Föreningens stadgar — böra vara inbetalda senast den 1 april, insändas till Föreningens Räkenskapsförare, Dr FR. SVENONIUS, Geologiska Byrån, Stockholm, till hvilken Föreningens ledamöter äfven torde insända uppgift om sina adresser, när sådana förändras.